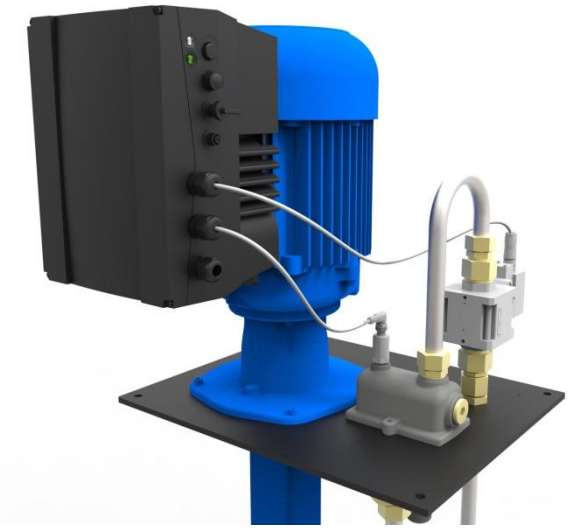


Betriebsanleitung

Antriebsregler

Typ: FKO

Stand: 05-2015

Original Betriebsanleitung

V2.05 DE

Dokument-Nummer: DOC0205_475xyz-12345

Impressum

BRINKMANN PUMPEN
K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2
58791 Werdohl
Deutschland
Tel. +49 (0)2392 5006-0
Fax +49 (0)2392 5006-180
sales@brinkmannpumps.de

Haftungsausschluss

Die wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen bzw. Warenbezeichnungen und sonstige Bezeichnungen können auch ohne besondere Kennzeichnung (z. B. als Marken) gesetzlich geschützt sein. BRINKMANN übernimmt keinerlei Haftung oder Gewährleistung für deren freie Verwendbarkeit.

Bei der Zusammenstellung von Abbildung und Texten wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Die Zusammenstellung erfolgt ohne Gewähr.

Allgemeine Gleichbehandlung

BRINKMANN ist sich der Bedeutung der Sprache in Bezug auf die Gleichberechtigung von Frauen und Männern bewusst und stets bemüht, dem Rechnung zu tragen. Dennoch musste aus Gründen der besseren Lesbarkeit auf die durchgängige Umsetzung differenzierender Formulierungen verzichtet werden.

© 2015 K.H. BRINKMANN GmbH & Co. KG

Alle Rechte, einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien, bleiben BRINKMANN vorbehalten. Eine gewerbliche Nutzung oder Weitergabe der in diesem Produkt verwendeten Texte, gezeigten Modelle, Zeichnungen und Fotos ist nicht zulässig. Die Anleitung darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung weder teilweise noch ganz reproduziert, gespeichert oder in irgendeiner Form oder mittels irgendeines Mediums übertragen, wiedergegeben oder übersetzt werden.

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeine Informationen 6
1.1 Hinweise zur Dokumentation 7
1.1.1 Mitgeltende Unterlagen 7
1.1.2 Aufbewahrung der Unterlagen 8
1.2 Hinweise in dieser Anleitung 8
1.2.1 Warnhinweise 8
1.2.2 Verwendete Warnsymbole 9
1.2.3 Signalwörter 9
1.2.4 Informationshinweise 10
1.3 Verwendete Symbole in dieser Anleitung 11
1.4 Kennzeichnungen am Antriebsregler 12
1.5 Qualifiziertes Personal 13
1.6 Bestimmungsgemäße Verwendung 13
1.7 Verantwortlichkeit 14
1.8 CE Kennzeichnung 14
1.9 Sicherheitshinweise 15
1.9.1 Allgemein 15
1.9.2 Transport & Lagerung 17
1.9.3 Hinweise zur Inbetriebnahme 18
1.9.4 Hinweise zum Betrieb 19
1.9.5 Wartung und Inspektion 21
1.9.6 Reparaturen 23

2. Übersicht Antriebsregler 24
2.1 PIN-Belegung MMI*/Verbindungsleitung 25
2.2 Beschreibung Antriebsregler FKO 26

3. Installation 27
3.1 Sicherheitshinweise zur Installation 28
3.2 Installationsvoraussetzungen 28
3.2.1 Geeignete Umgebungsbedingungen 28
3.2.2 Geeigneter Montageort des motorintegrierten Antriebsreglers 30
3.2.3 Grundsätzliche Anschlussvarianten 30
3.2.4 Kurz- und Erdschluss-Schutz 33
3.2.5 Verkabelungsanweisungen 34
3.2.6 Vermeidung elektromagnetischer Störungen 37
3.3 Installation des motorintegrierten Antriebsreglers 38
3.3.1 Leistungsanschluss 38
3.3.2 Anschlüsse Bremswiderstand 43
3.3.3 Steueranschlüsse X5, X6, X7 43
3.3.4 Anschlussplan 49
3.4 Installation des wandmontierten Antriebsreglers 50
3.4.1 Geeigneter Montageort bei einer Wandmontage 50

3.4.2 Mechanische Installation BG. A - C 51
3.4.3 Mechanische Installation BG. D 56
3.4.4 Leistungsanschluss 65
3.4.5 Bremsschopper 65
3.4.6 Steueranschlüsse 65

4. Inbetriebnahme 66

4.1 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme 67
4.2 Kommunikation 68
4.3 Blockschaltbild 70
4.4 Inbetriebnahmeschritte 71
4.4.1 Inbetriebnahme mittels PC: 71
4.4.2 Inbetriebnahme mittels PC, kombiniert mit MMI im Deckel 72

5. Parameter 74

5.1 Sicherheitshinweise zum Umgang mit den Parametern 75
5.2 Allgemeines zu den Parametern 75
5.2.1 Erklärung der Betriebsarten 75
5.2.2 Aufbau der Parametertabellen 80
5.3 Applikations-Parameter 81
5.3.1 Basisparameter 81
5.3.2 Festfrequenz 90
5.3.3 Motorpoti 91
5.3.4 PID-Prozessregler 93
5.3.5 Analogeingänge 98
5.3.6 Digital-Eingänge 101
5.3.7 Analog-Ausgang 102
5.3.8 Digitalausgänge 103
5.3.9 Relais 105
5.3.10 Virtueller Ausgang 108
5.3.11 Externer Fehler 111
5.3.12 Motorstromgrenze 111
5.3.13 Blockiererkennung 113
5.3.14 Feldbus 116
5.4 Leistungsparameter 118
5.4.1 Motordaten 118
5.4.2 I^2T 122
5.4.3 Schaltfrequenz 123
5.4.4 Reglerdaten 123
5.4.5 Quadratische Kennlinie 126
5.4.6 Reglerdaten Synchronmotor 126

6. Fehlererkennung und –behebung 128

6.1 Darstellung der LED-Blinkcodes für die Fehlererkennung 130
6.2 Liste der Fehler und Systemfehler 131

7. Demontage und Entsorgung 136
7.1 Demontage des Antriebsreglers 137
7.2 Hinweise zur fachgerechten Entsorgung 137

8. Technische Daten 138
8.1 Allgemeine Daten 139
8.1.1 Allgemeine technische Daten 400 V Geräte 139
8.2 Derating der Ausgangsleisung 141
8.2.1 Derating durch erhöhte Umgebungstemperatur 141
8.2.2 Derating aufgrund der Aufstellhöhe 143
8.2.3 Derating aufgrund der Taktfrequenz 144

9. Optionales Zubehör 145
9.1 Adapterplatten 146
9.1.1 Wand-Adapterplatten (Standard) 146
9.2 Handbediengerät MMI inkl. 3 m Anschlusskabel RJ9 auf Stecker M12 149
9.3 PC-Kommunitationskabel USB auf Stecker M12/RS485 (Wandler integriert) 149

10. Zulassungen, Normen und Richtlinien 150
10.1 EMV-Grenzwertklassen 151
10.2 Klassifizierung nach IEC/EN 61800-3 151
10.3 Normen und Richtlinien 152
10.4 Zulassung nach UL 153
10.4.1 UL Specification (English version) 153
10.4.2 Homologation CL (Version en française) 157

11. Schnellinbetriebnahme 162
11.1 Schnellinbetriebnahme 163
11.2 Schnellinbetriebnahme Synchronmotor 164

12. Index 165

13. EG-Konformitätserklärung 169

1. Allgemeine Informationen

1.1 Hinweise zur Dokumentation 7
1.1.1 Mitgeltende Unterlagen 7
1.1.2 Aufbewahrung der Unterlagen 8
1.2 Hinweise in dieser Anleitung 8
1.2.1 Warnhinweise 8
1.2.2 Verwendete Warnsymbole 9
1.2.3 Signalwörter 9
1.2.4 Informationshinweise 10
1.3 Verwendete Symbole in dieser Anleitung 11
1.4 Kennzeichnungen am Antriebsregler 12
1.5 Qualifiziertes Personal 13
1.6 Bestimmungsgemäße Verwendung 13
1.7 Verantwortlichkeit 14
1.8 CE Kennzeichnung 14
1.9 Sicherheitshinweise 15
1.9.1 Allgemein 15
1.9.2 Transport & Lagerung 17
1.9.3 Hinweise zur Inbetriebnahme 18
1.9.4 Hinweise zum Betrieb 19
1.9.5 Wartung und Inspektion 21
1.9.6 Reparaturen 23

Danke, dass Sie sich für einen Antriebsregler FKO der Firma BRINKMANN entschieden haben! Unsere Antriebsregler-Plattform FKO ist so konzipiert, dass sie universell für alle gängigen Motorenarten einsetzbar ist.

Wenn Sie technische Fragen haben, rufen Sie einfach unsere zentrale Service-Hotline an:

Tel.: +49 (0)2392 5006-0

Fax: +49 (0)2392 5006-180

sales@brinkmannpumps.de

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Die folgenden Hinweise sind ein Wegweiser durch die Gesamtdokumentation.

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch. Sie enthält wichtige Informationen für die Bedienung des FKO.

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitungen entstehen, übernehmen wir keine Haftung.

Diese Anleitung ist Teil des Produktes und gilt ausschließlich für den FKO der Firma K.H. Brinkmann GmbH & Co. KG.

Geben Sie diese Anleitung an den Anlagenbetreiber weiter, damit die Anleitung bei Bedarf zur Verfügung steht.

1.1.1 Mitgeltende Unterlagen

Mitgeltende Unterlagen sind alle Anleitungen, die die Anwendung des Antriebsreglers beschreiben sowie ggf. weitere Anleitungen aller verwendeten Zubehörteile.

1.1.2 Aufbewahrung der Unterlagen

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung sowie alle mitgeltenden Unterlagen sorgfältig auf, damit sie bei Bedarf zur Verfügung stehen.

1.2 Hinweise in dieser Anleitung

1.2.1 Warnhinweise

Die Warnhinweise weisen auf Gefahren für Leib und Leben hin. Es können schwere Personenschäden auftreten, die bis zum Tode führen können.

Jeder Warnhinweis besteht aus folgenden Elementen:

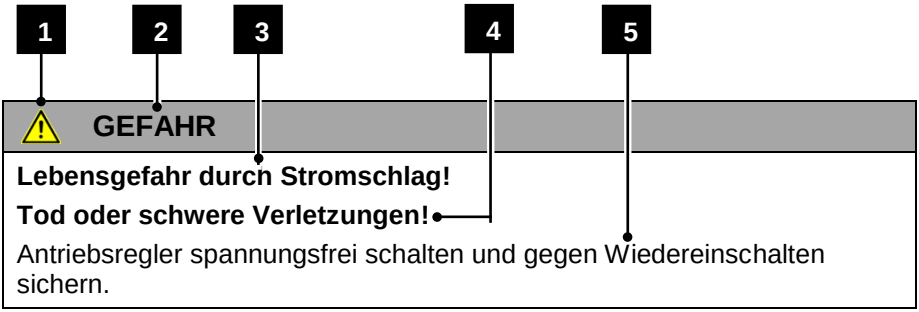


Abb. 1: Aufbau der Warnhinweise

1 Warnsymbol

2 Signalwort

3 Art der Gefahr und ihre Quelle

4 Mögliche Folge(n) der Missachtung

5 Abhilfe

1.2.2 Verwendete Warnsymbole

Gefahr

Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung

Gefahr durch elektromagnetische Felder

1.2.3 Signalwörter

Signalwörter kennzeichnen die Schwere der Gefahr.

GEFAHR

Bezeichnet eine unmittelbare Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

VORSICHT

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung oder Sachschäden zur Folge haben könnte.

1.2.4 Informationshinweise

Informationshinweise enthalten wichtige Anweisungen für die Installation und für den einwandfreien Betrieb des Antriebsreglers. Diese sollten unbedingt beachtet werden. Die Informationshinweise weisen zudem darauf hin, dass bei Nichtbeachtung Sach- oder finanzielle Schäden entstehen können.

WICHTIGE INFORMATION

Die Montage, die Bedienung, die Wartung und Installation des Antriebsreglers darf nur von ausgebildetem und qualifiziertem Fachpersonal erfolgen.

Abb. 2: Beispiel für einen Informationshinweis

Symbole innerhalb der Informationshinweise

Wichtige Information

Sachschäden möglich

Weitere Hinweise

INFORMATION

Vergrößerte Darstellung

1.3 Verwendete Symbole in dieser Anleitung

Symbol	Bedeutung
1., 1., 3. …	Aufeinanderfolgende Schritte einer Handlungsanweisung
➔	Auswirkung einer Handlungsanweisung
✓	Endergebnis einer Handlungsanweisung
■	Auflistung

Abb. 3: Verwendete Symbole und Icons

Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Erklärung
Tab.	Tabelle
Abb.	Abbildung
Pos.	Position
Kap.	Kapitel

1.4 Kennzeichnungen am Antriebsregler

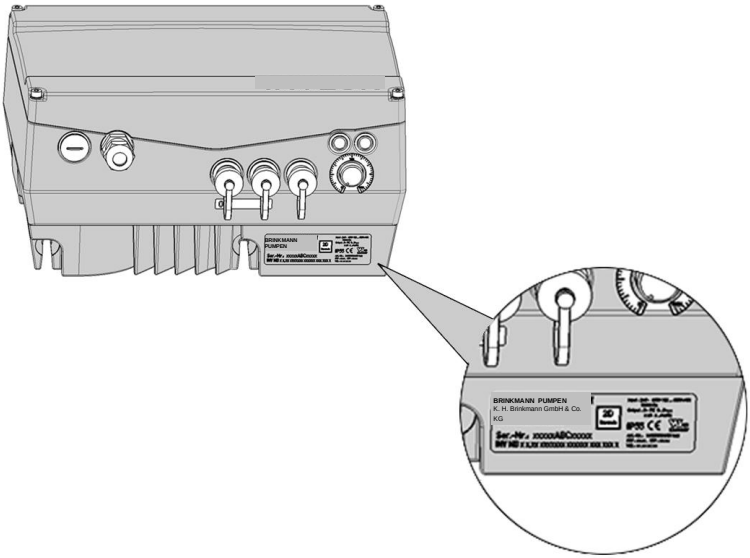


Abb. 4: Kennzeichnungen am Antriebsregler

Am Antriebsregler sind Schilder und Kennzeichnungen angebracht. Diese dürfen nicht verändert oder entfernt werden.

Symbol	Bedeutung
	Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung
	Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung. Nach dem Ausschalten zwei Minuten warten (Entladezeit der Kondensatoren)
	Zusätzlicher Erdanschluss
	Betriebsanleitung beachten und lesen

1.5 Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung sind Elektrofachkräfte, die mit der Installation, Montage, Inbetriebnahme und Bedienung des Antriebsreglers sowie den damit verbundenen Gefahren vertraut sind. Darüber hinaus verfügen sie durch ihre fachliche Ausbildung über Kenntnisse der einschlägigen Normen und Bestimmungen.

1.6 Bestimmungsgemäße Verwendung

Beim Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsregler (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.

Die Harmonisierten Europ. Normen der Reihe DIN EN 50178; VDE 0160:1998-04 in Verbindung mit DIN EN 60439-1; VDE 0660-500:2005-01 sind für diesen Antriebsregler anzuwenden.

Der vorliegende Antriebsregler ist nicht zum Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen!

Reparaturen dürfen nur durch autorisierte Reparaturstellen vorgenommen werden. Eigenmächtige, unbefugte Eingriffe können zu Tod, Körperverletzungen und Sachschäden führen. Die Gewährleistung durch BRINKMANN erlischt in diesem Fall.

Äußere mechanische Belastungen, wie z. B. das Treten auf das Gehäuse, sind nicht erlaubt!

WICHTIGE INFORMATION

Der Einsatz von Antriebsreglern in nicht ortsfesten Ausrüstungen gilt als außergewöhnliche Umweltbedingung und ist nur nach den jeweils vor Ort gültigen Normen und Richtlinien zulässig.

1.7 Verantwortlichkeit

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Errichter und/oder Betreiber der Maschine bzw. Anlage ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des Gerätes der Antrieb in einen sicheren Zustand geführt wird.

In der DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 “Sicherheit von Maschinen” werden im Kapitel “Elektrische Ausrüstung von Maschinen” Sicherheitsanforderungen an elektrische Steuerungen aufgezeigt. Diese dienen der Sicherheit von Personen und Maschinen sowie der Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Maschine oder Anlage und sind zu beachten.

Die Funktion einer Not-Aus-Einrichtung muss nicht unbedingt zum Abschalten der Spannungsversorgung des Antriebs führen. Zum Abwenden von Gefahren kann es sinnvoll sein, einzelne Antriebe weiter in Betrieb zu halten oder bestimmte Sicherheitsabläufe einzuleiten. Die Ausführung der Not-Aus-Maßnahme wird durch eine Risikobetrachtung der Maschine oder Anlage einschließlich der elektrischen Ausrüstung beurteilt und nach DIN EN 13849 “Sicherheit von Maschinen-Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen” mit Auswahl der Schaltungskategorie bestimmt.

1.8 CE Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung bestätigen wir als Gerätehersteller, dass die Antriebsregler die grundlegenden Anforderungen der folgenden Richtlinien erfüllen:

- Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (Richtlinie 2004/108/EG des Rates EN 61800-3:2004).
- Niederspannungsrichtlinie (Richtlinie 2006/95/EG des Rates EN 61800-5-1:2003).

Siehe Konformitätserklärung Seite 169.

1.9 Sicherheitshinweise

Folgende Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise dienen zu Ihrer Sicherheit und dazu, Beschädigung des Antriebsreglers oder der mit ihm verbundenen Komponenten zu vermeiden. In diesem Kapitel sind Warnungen und Hinweise zusammengestellt, die für den Umgang mit den Antriebsreglern allgemein gültig sind. Sie sind unterteilt in Allgemeines, Transport & Lagerung und Demontage & Entsorgung.

Spezifische Warnungen und Hinweise, die für bestimmte Tätigkeiten gelten, befinden sich am Anfang der jeweiligen Kapitel, und werden innerhalb dieser Kapitel an kritischen Punkten wiederholt oder ergänzt.

Bitte lesen Sie diese Informationen sorgfältig, da sie für Ihre persönliche Sicherheit bestimmt sind und auch eine längere Lebensdauer des Antriebsreglers und der daran angeschlossenen Geräte unterstützen.

1.9.1 Allgemein

WICHTIGE INFORMATION

Lesen Sie diese Betriebsanleitung sowie die am Antriebsregler angebrachten Warnschilder vor der Installation und Inbetriebnahme sorgfältig durch. Achten Sie darauf, dass alle am Antriebsregler angebrachten Warnschilder in leserlichem Zustand sind; ggf. ersetzen Sie fehlende oder beschädigte Warnschilder.

Sie enthält wichtige Informationen zur Installation und zum Betrieb des Antriebsreglers. Beachten Sie insbesondere die Hinweise im Kapitel „Wichtige Informationen“. Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung entstehen, haftet BRINKMANN nicht.

Diese Betriebsanleitung ist Teil des Produktes. Sie gilt ausschließlich für den Antriebsregler der Firma BRINKMANN.

Bewahren Sie die Betriebsanleitung, für alle Benutzer gut zugänglich, in der Nähe des Antriebsreglers auf.

WICHTIGE INFORMATION

Der Betrieb des Antriebsreglers ist nur gefahrlos möglich, wenn die geforderten Umgebungsbedingungen, die Sie in Kapitel „Geeignete Umgebungsbedingungen“ nachschlagen können, erfüllt sind.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch umlaufende mechanische Teile!

Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Brand oder Stromschlag!

Tod oder schwere Verletzungen!

Verwenden Sie den Antriebsregler grundsätzlich bestimmungsgemäß.

Nehmen Sie keine Änderungen am Antriebsregler vor.

Verwenden Sie grundsätzlich nur vom Hersteller vertriebene oder empfohlene Ersatzteile und Zubehör.

Achten Sie bei der Montage auf ausreichend Abstand zu benachbarten Bauteilen.

⚠ VORSICHT

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!

Schwere Verbrennungen der Haut durch heiße Oberflächen!

Lassen Sie die Kühlkörper des Antriebsreglers ausreichend abkühlen.

Lassen Sie die benachbarten Bauteile ausreichend abkühlen.

Installieren Sie, wenn nötig, einen Berührungsschutz.

1.9.2 Transport & Lagerung

Sachschäden möglich

Beschädigungsgefahr des Antriebsreglers!

Gefahr der Beschädigung des Antriebsreglers durch nicht sachgerechten Transport, Lagerung, Aufstellung und Montage!

Transportieren Sie den Antriebsregler generell sachgerecht in der Originalverpackung.

Lagern Sie den Antriebsregler grundsätzlich Fachgerecht.

Lassen Sie die Aufstellung und Montage nur von qualifiziertem Personal vornehmen.

1.9.3 Hinweise zur Inbetriebnahme

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Folgende Klemmen können auch bei Motorstillstand gefährliche Spannungen führen:

- Netzanschlussklemmen X1: L1, L2, L3
- Motoranschlussklemmen X2: U, V, W
- Anschlussklemmen X6, X7: Relaiskontakte Relais 1 und 2
- PTC-Anschlussklemmen T1/ T2

WICHTIGE INFORMATION

- Verwenden Sie nur fest verdrahtete Netzanschlüsse.
- Erden Sie den Antriebsregler gemäß DIN EN 61140; VDE 0140-1.
- Beim FKO können Berührungsströme > 3.5 mA auftreten. Bringen Sie aus diesem Grund, gemäß DIN EN 61800-5-1, einen zusätzlichen Schutzerdungsleiter mit demselben Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzerdungsleiter an. Die Möglichkeit zum Anschluss eines zweiten Schutzerdungsleiters befindet sich unterhalb der Netzzuführung (mit Massesymbol gekennzeichnet) an der Außenseite des Gerätes. Im Lieferumfang der Adapter-platte befindet sich eine zum Anschluss geeignete M6x15 Schraube (Drehmoment 4,0 Nm).
- Beim Einsatz von Drehstrom-Frequenzumrichtern sind herkömmliche FI-Schutzschalter vom Typ A, auch RCD (residual current-operated protective device) genannt, zum Schutz vor direkter oder indirekter Berührung nicht zugelassen! Der FI-Schutzschalter muss, gem. DIN VDE 0160 und EN 50178 ein allstromsensitiver FI-Schutzschalter (RCD Typ B) sein!

WICHTIGE INFORMATION

- Bei Verwendung unterschiedlicher Spannungsebenen (z. B. +24V/ 230 V) müssen Leitungskreuzungen stets vermieden werden! Darüber hinaus hat der Anwender dafür Sorge zu tragen, dass die gültigen Vorschriften eingehalten werden (z. B. doppelte oder verstärkte Isolierung gemäß DIN EN 61800-5-1)!
- Der Antriebsregler enthält elektrostatisch gefährdete Baugruppen. Durch unsachgemäße Behandlung können diese zerstört werden. Halten Sie deshalb sämtliche Vorsichtsmaßnahmen gegen elektrostatische Aufladungen ein, wenn an diesen Baugruppen gearbeitet werden muss.

1.9.4 Hinweise zum Betrieb

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

GEFAHR

Lebensgefahr durch umlaufende mechanische Teile!

Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

WICHTIGE INFORMATION

Beachten Sie beim Betrieb die folgenden Hinweise:

- Der Antriebsregler arbeitet mit hohen Spannungen.
- Beim Betrieb elektrischer Geräte stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Geräte unter gefährlicher Spannung.
- Not-Aus-Einrichtungen nach DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06 müssen in allen Betriebsarten des Steuergerätes funktionsfähig bleiben. Ein Rücksetzen der Not-Aus-Einrichtung darf nicht zu unkontrolliertem oder undefiniertem Wiederanlauf führen.
- Um eine sichere Trennung vom Netz zu gewährleisten, ist die Netzzuleitung zum Antriebsregler synchron und allpolig zu trennen.
- Für Geräte mit einphasiger Einspeisung und für die BG D (11 bis 22 kW) gilt es zwischen aufeinander folgenden Netzzuschaltungen mindestens 1 bis 2 min Pause einzuhalten.
- Bestimmte Parametereinstellungen können bewirken, dass der Antriebsregler nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft.

Sachschäden möglich

Der Antriebsregler kann bei Nichtbeachten der Hinweise beschädigt und bei nachfolgender Inbetriebnahme zerstört werden!

Beachten Sie beim Betrieb die folgenden Hinweise:

- Für einen einwandfreien Motorüberlastschutz müssen die Motorparameter, insbesondere die I^2T Einstellungen ordnungsgemäß konfiguriert werden.
- Der Antriebsregler bietet einen internen Motorüberlastschutz. Siehe dazu Parameter 33.010 und 33.011. I^2T ist gemäß Voreinstellung EIN. Der Motorüberlastschutz kann auch über einen externen PTC sichergestellt werden.
- Der Antriebsregler darf nicht als „Not-Aus-Einrichtung“ verwendet werden (siehe DIN EN 60204-1; VDE 0113-1:2007-06).

1.9.5 Wartung und Inspektion

Eine Wartung und Inspektion der Antriebsregler darf nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden. Änderungen an Hard- und Software, sofern nicht explizit in dieser Anleitung beschrieben, dürfen nur durch BRINKMANN-Experten oder von BRINKMANN autorisierten Personen durchgeführt werden.

Reinigung der Antriebsregler

Die Antriebsregler sind bei bestimmungsgemäßer Verwendung wartungsfrei. Bei staubhaltiger Luft müssen die Kühlrippen von Motor und Antriebsregler regelmäßig gereinigt werden. Bei Geräten, die mit integrierten Lüftern ausgerüstet sind, Option für BG C, Serie bei BG D, wird eine Reinigung mit Druckluft empfohlen.

Messung des Isolationswiderstandes am Steuerteil

Eine Isolationsprüfung an den Eingangsklemmen der Steuerkarte ist nicht zulässig.

Messung des Isolationswiderstandes am Leistungsteil

Im Zuge der Serienprüfung wird der Leistungsteil eines FKO mit 1,9 kV getestet.

Sollte im Rahmen einer Systemprüfung die Messung eines Isolationswiderstandes notwendig sein, so kann dies unter folgenden Bedingungen erfolgen:

- Eine Isolationsprüfung kann ausschließlich für das Leistungsteil durchgeführt werden.
- Zur Vermeidung von unzulässig hohen Spannungen müssen im Vorfeld der Prüfung alle Verbindungsleitungen des FKO abgeklemmt werden.
- Zum Einsatz kommen sollte ein 500 V DC-Isolationsprüfgerät.

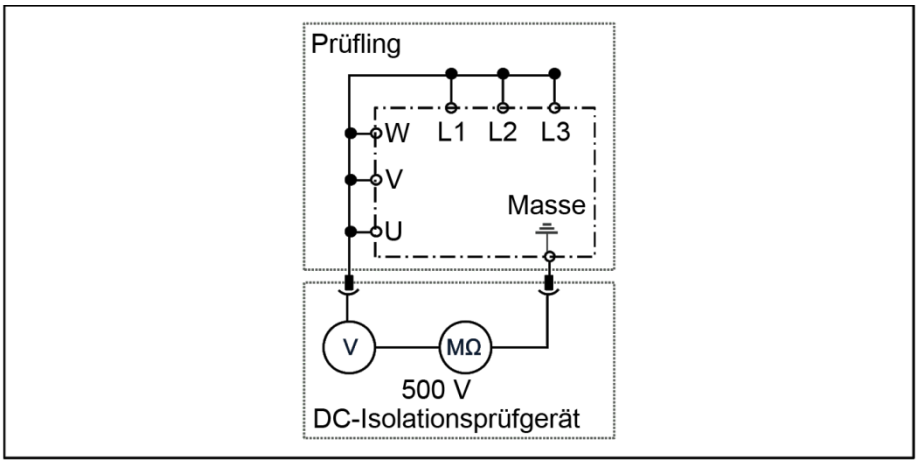


Abb. 5: Isolationsprüfung am Leistungsteil

Druckprüfung an einem FKO

WICHTIGE INFORMATION

Die Durchführung einer Druckprüfung an einem Standard-FKO ist nicht zulässig.

1.9.6 Reparaturen

Sachschäden möglich

Der Antriebsregler kann bei Nichtbeachten der Hinweise beschädigt und bei nachfolgender Inbetriebnahme zerstört werden!

- Reparaturen am Antriebsregler dürfen nur vom BRINKMANN-Service vorgenommen werden.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung.
Nach dem Ausschalten zwei Minuten warten (Entladezeit der Kondensatoren)

2. Übersicht Antriebsregler

2.1 PIN-Belegung MMI/Verbindungsleitung 25
2.2 Beschreibung Antriebsregler FKO 26

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur Funktionsbeschreibung.

2.1 PIN-Belegung MMI*/Verbindungsleitung

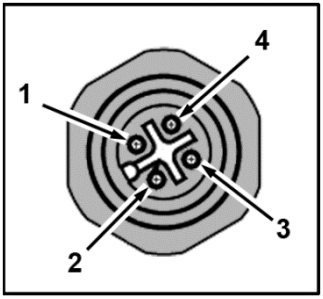


Abb. 6: PIN-Belegung M12 Stecker

Beschreibung: Rundsteckverbinder (Stecker) 4-polig M12 A-kodiert.

Belegung Stecker M12	Signal
1	24 V
2	RS485 - A
3	GND
4	RS485 - B

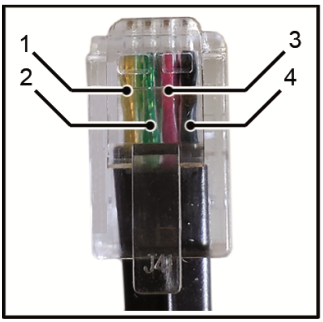


Abb. 7: RJ9 Steckverbinder

Beschreibung: RJ9 Steckverbinder

Pin	Signal
1	gelb
2	grün
3	rot
4	braun
Achtung: Farben können abweichen!	

*** Mensch Maschine Interface**

2.2 Beschreibung Antriebsregler FKO

Beim Antriebsregler FKO handelt es sich um ein Gerät für die Drehzahlregelung von Dreiphasen-Drehstrommotoren.

Der Antriebsregler kann motorintegriert (mit Adapterplatte Standard) oder motornah (mit Adapterplatte Wandmontage) eingesetzt werden.

Die in den Technischen Daten angegebenen zulässigen Umgebungstemperaturen beziehen sich auf die Verwendung bei Nennlast. In vielen Anwendungsfällen können, nach eingehender technischer Analyse, höhere Temperaturen zugelassen werden. Diese müssen im Einzelfall von BRINKMANN freigegeben werden.

3. Installation

3.1 Sicherheitshinweise zur Installation 28
3.2 Installationsvoraussetzungen 28
3.2.1 Geeignete Umgebungsbedingungen 28
3.2.2 Geeigneter Montageort des motorintegrierten Antriebsreglers 30
3.2.3 Grundsätzliche Anschlussvarianten 30
3.2.4 Kurz- und Erdschluss-Schutz 33
3.2.5 Verkabelungsanweisungen 34
3.2.6 Vermeidung elektromagnetischer Störungen 37
3.3 Installation des motorintegrierten Antriebsreglers 38
3.3.1 Leistungsanschluss 38
3.3.2 Anschlüsse Bremswiderstand 43
3.3.3 Steueranschlüsse X5, X6, X7 43
3.3.4 Anschlussplan 49
3.4 Installation des wandmontierten Antriebsreglers 50
3.4.1 Geeigneter Montageort bei einer Wandmontage 50
3.4.2 Mechanische Installation BG. A - C 51
3.4.3 Mechanische Installation BG. D 56
3.4.4 Leistungsanschluss 65
3.4.5 Bremsschopper 65
3.4.6 Steueranschlüsse 65

3.1 Sicherheitshinweise zur Installation

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch umlaufende mechanische Teile!

Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Lassen Sie Installationen nur von entsprechend qualifiziertem Personal vornehmen.

Setzen Sie nur Personal ein, das hinsichtlich Aufstellung, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung geschult ist.

Erden Sie das Gerät grundsätzlich nach DIN EN 61140; VDE 0140, NEC und sonstigen einschlägigen Normen.

Netzanschlüsse müssen fest verdrahtet sein.

3.2 Installationsvoraussetzungen

3.2.1 Geeignete Umgebungsbedingungen

Bedingungen	Werte
Höhe des Aufstellortes:	bis 1000 m über NN/ über 1000 m mit verminderter Leistung (1 % pro 100 m) (max. 2000 m), siehe Kap. 8.2
Umgebungstemperatur:	- 25° C bis + 50° C (abweichende Umgebungstemperatur im Einzelfall möglich), siehe Kap. 8.2
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 96 %, Betauung nicht zulässig.
Vibrations- und Schockfestigkeit:	DIN EN 60068-2-6 Schärfegrad 2 (Vibrationstransport) DIN EN 60068-2-27 (Vertikale Stoßprüfung) 2…200 Hz für sinusförmige Schwingungen.
Elektromagnetische Verträglichkeit:	störfest nach DIN EN 61800-3
Kühlung:	Oberflächenkühlung: Baugrößen A bis C: freie Konvektion; Baugröße C:optional mit integriertem Lüfter; Baugröße D: mit integrierten Lüftern.

Tab. 1: Umgebungsbedingungen

- Stellen Sie sicher, dass die Gehäuseausführung (Schutzart) für die Betriebsumgebung geeignet ist:
  - Achten Sie darauf, dass die Dichtung zwischen Motor und Adapterplatte richtig eingelegt ist.
  - Alle nicht benutzen Kabelverschraubungen sind abzudichten.
  - Kontrollieren Sie, ob der Deckel des Antriebsreglers geschlossen und mit folgendem Drehmoment verschraubt wurde,
    - Baugröße A – C (4 x M4 x 28) 2 Nm,
    - Baugröße D (4 x M6 x 28) 4 Nm.

Eine nachträgliche Lackierung der Antriebsregler ist zwar grundsätzlich möglich, jedoch muss der Anwender die zu verwendenden Lacke auf Materialverträglichkeit prüfen!

Sachschäden möglich

Eine Nichtbeachtung kann langfristig einen Verlust der Schutzart (insbesondere bei Dichtungen und Lichtleitkörpern) zur Folge haben!

In der Standardvariante wird ein FKO in RAL 9005 (schwarz) geliefert.

Im Falle einer Demontage von Leiterkarten (auch zum Zwecke einer Lackierung oder Beschichtung der Gehäuseteile) verfällt der Gewährleistungsanspruch!

Anschraubpunkte und Dichtflächen müssen aus EMV- und Erdungsgründen grundsätzlich lackfrei gehalten werden!

3.2.2 Geeigneter Montageort des motorintegrierten Antriebsreglers

Stellen Sie sicher, dass der Motor mit motorintegriertem Antriebsregler nur in den im nachfolgenden Bild gezeigten Ausrichtungen montiert und betrieben wird.

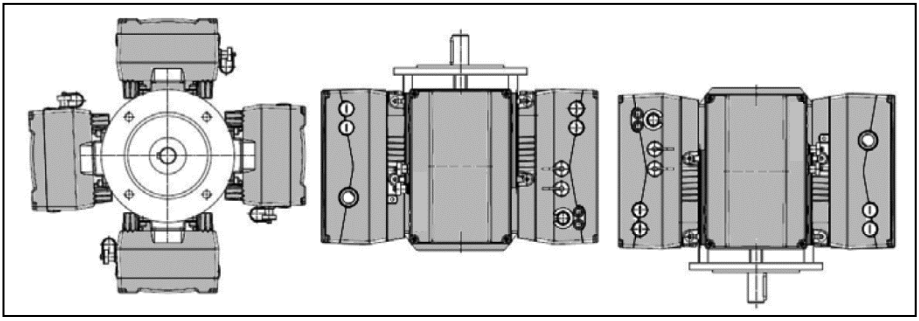


Abb. 8: Motoreinbaulage/ Zulässige Ausrichtungen

3.2.3 Grundsätzliche Anschlussvarianten

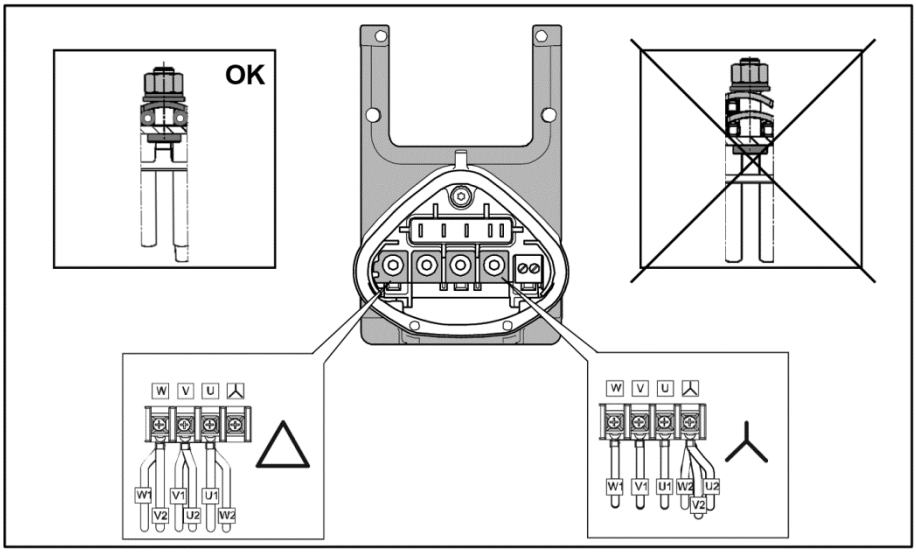
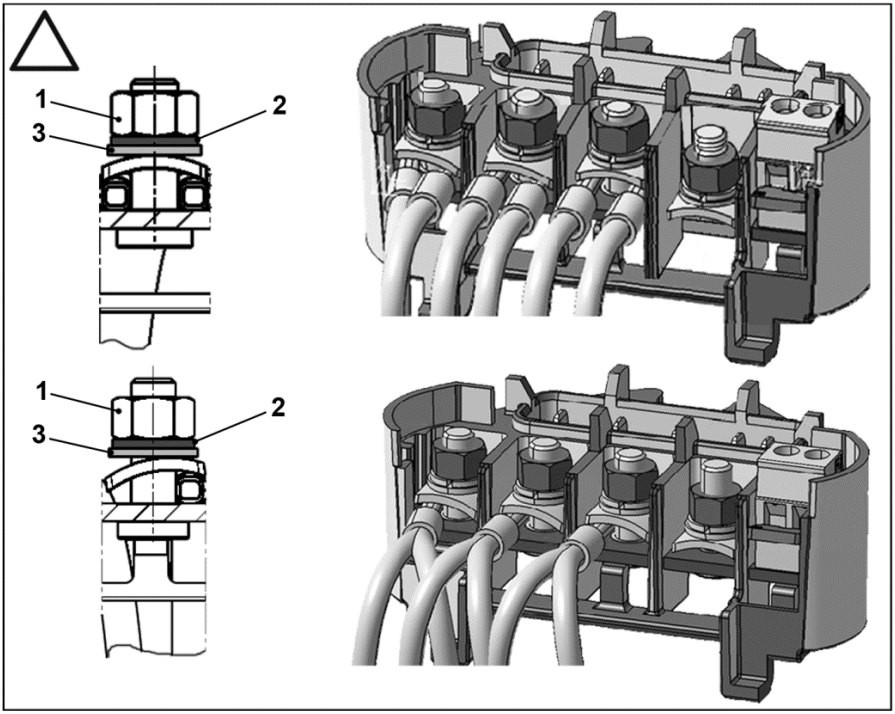


Abb. 9: Stern- oder Dreieck-Schaltung beim motorintegriertem Antriebsregler

Anschlussvariante Dreieckschaltung



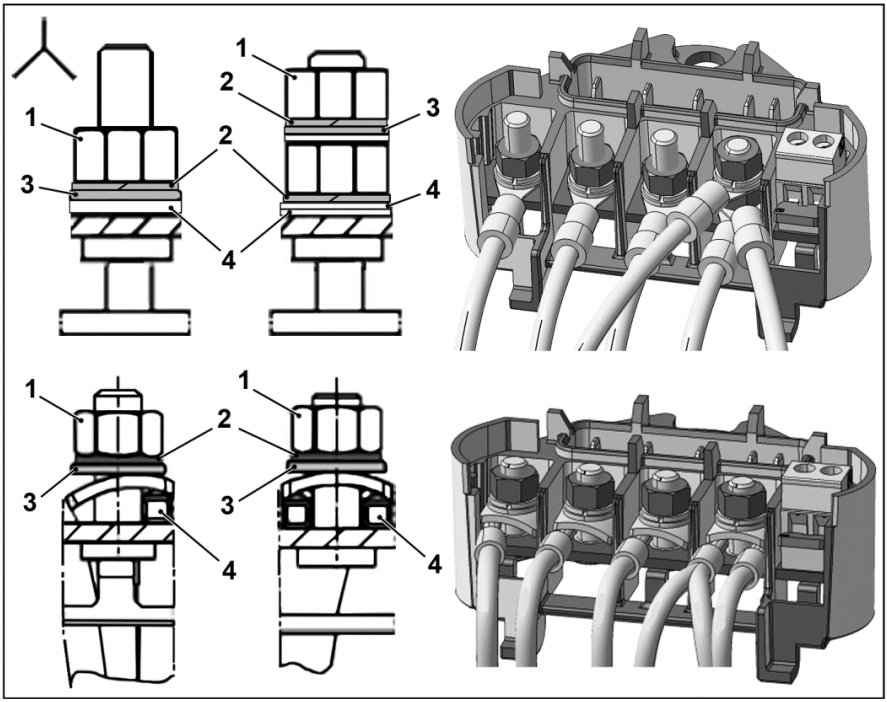
1. Mutter M_A = 5 Nm
2. Federring
3. Unterlegscheibe

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!
Tod oder schwere Verletzungen!
Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

WICHTIGE INFORMATION
Festen Sitz der Muttern (1) regelmäßig überprüfen!

Anschlussvariante Sternschaltung



1. Mutter M_A = 5 Nm
2. Federring
3. Unterlegscheibe
4. Kabelschuh

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!
Tod oder schwere Verletzungen!
Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

WICHTIGE INFORMATION
Festen Sitz der Muttern (1) regelmäßig überprüfen!

Sachschäden möglich

Beschädigungsgefahr für den Antriebsregler.

Beim Anschluss des Antriebsreglers muss unbedingt die richtige Belegung der Phase eingehalten werden.

Ansonsten kann der Motor überlastet werden.

Mit dem beiliegenden Montagematerial können sowohl Aderendhülsen als auch Kabelschuhe angeschlossen werden. Die Anschlussmöglichkeiten sind in Abb. 5 dargestellt.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Tod oder schwere Verletzungen!

Gerät spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Nicht genutzte offene Kabelenden im Motoranschlusskasten müssen isoliert werden.

WICHTIGE INFORMATION

Kommt ein Wärmewiderstand (PTC) zum Einsatz, muss die Einlegebrücke, die im Auslieferungszustand in der Anschluss-Klemme für den PTC sitzt, entfernt werden.

Der Querschnitt der Netzzuleitung ist entsprechend der Verlegungsart und dem max. zulässigen Strom auszulegen. Der Netzleitungsschutz muss durch den Inbetriebnehmer sichergestellt werden.

3.2.4 Kurz- und Erdschluss-Schutz

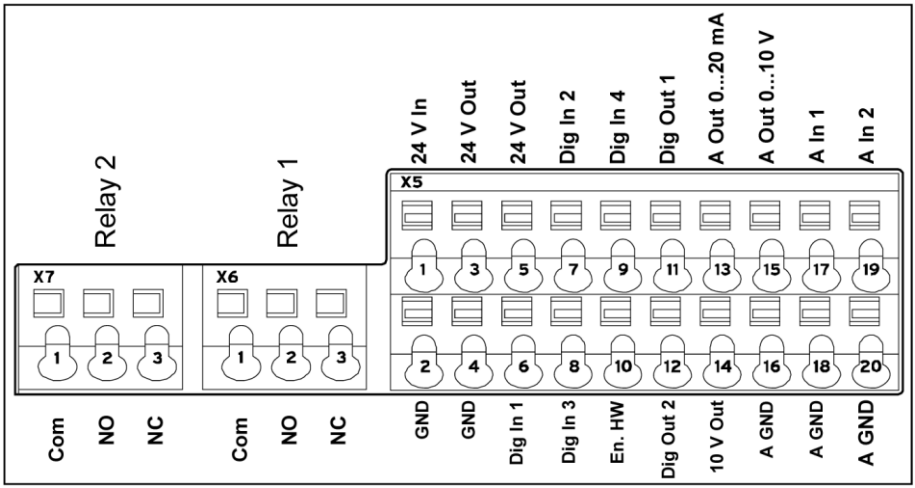
Der Antriebsregler besitzt einen internen Kurz- und Erdschlussschutz.

3.2.5 Verkabelungsanweisungen

Die Steueranschlüsse der Applikationskarte befindet sich innerhalb des Antriebsreglers.

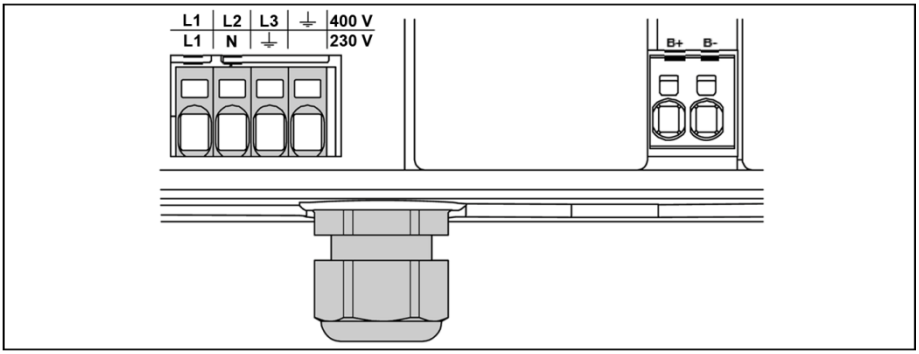
In Abhängigkeit der Ausführung kann die Belegung abweichen.

Steuerklemmen (Baugröße A – D)



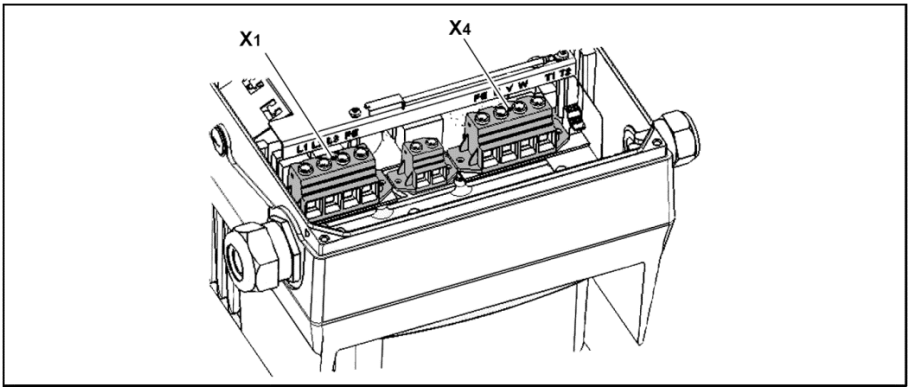
Baugröße A - D		
X5 – X7	Anschlussklemmen:	Steckklemm-Anschluss mit Betätigungsdrücker (Schlitz-Schraubendreher, max. Breite 2,5 mm)
	Anschlussquerschnitt:	0,5 bis 1,5 mm², eindrähtig, AWG 20 bis AWG 14
	Anschlussquerschnitt:	0,75 bis 1,5 mm², feindrähtig, AWG 18 bis AWG 14
	Anschlussquerschnitt:	0,5 bis 1,0 mm², feindrähtig (Aderendhülsen mit und ohne Kunststoffkragen)
	Abisolierlänge:	9 bis 10 mm

Leistungsanschlüsse (Baugröße A – C)



Baugröße A - C		
X1 Netz + B - Bremswiderstand	Die Anschlussklemmen für die Netzzuleitung befinden sich innerhalb des Antriebsreglers. Optional ist der FKO mit Klemmen zum Anschluss eines Bremswiderstandes bestückt. In Abhängigkeit der Ausführung kann die Belegung abweichen.	
	Empfohlen werden Aderendhülsen mit Kunststoffkragen und Fahne.	
	Anschlussklemmen:	Federkraftanschluss (Schlitz-Schraubendreher, max. Breite 2,5 mm)
	Leiterquerschnitt starr	min. 0,2 mm² max. 10 mm²
	Leiterquerschnitt flexibel	min. 0,2 mm² max. 6 mm²
	Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse ohne Kunststoffhülse	min. 0,25 mm² max. 6 mm²
	Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülse mit Kunststoffhülse	min. 0,25 mm² max. 4 mm²
	2 Leiter gleichen Querschnitts flexibel mit TWIN-AEH mit Kunststoffhülse	min. 0,25 mm² max. 1,5 mm²
	Leiterquerschnitt AWG/kcmil nach UL/CUL	min. 24 max. 8
	Abisolierlänge:	15 mm
	Montagetemperatur:	-5 °C bis +100 °C

Leistungsanschlüsse (Baugröße D)



Baugröße D		
X1 Netz / X4 Motor + B - Bremswiderstand	Die Anschlussklemmen für die Netzzuleitung befinden sich innerhalb des Antriebsreglers. Optional ist der FKO mit Klemmen zum Anschluss eines Bremswiderstandes bestückt. In Abhängigkeit der Ausführung kann die Belegung abweichen.	
	Empfohlen werden Aderendhülsen mit Kunststoffkragen und Fahne.	
	Anzugsdrehmomente min. 2,5 Nm / max. 4,5 Nm	
	Leiterquerschnitt:	starr min. 0,5 mm² / starr max. 35 mm²
	Leiterquerschnitt flexibel:	min. 0,5 mm² / max. 25 mm²
	Leiterquerschnitt flexibel mit Aderend-hülse ohne Kunststoffkragen	min. 1 mm² max. 25 mm²
	Leiterquerschnitt flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülse	min. 1,5 mm² max. 25 mm²
	Leiterquerschnitt AWG / kcmil nach UL/CUL	min 20 max. 2
	2 Leiter gleichen Querschnitts starr	min. 0,5 mm² max. 6 mm²
	2 Leiter gleichen Querschnitts flexibel	min. 0,5 mm² max. 6 mm²
	2 Leiter geleichen Querschnitts flexibel m. AEH ohne Kunststoffhülse	min. 0,5 mm² max. 4 mm²
	2 Leiter gleichen Querschnitts flexibel m. TWIN-AEH mit Kunststoffhülse	min. 0,5 mm² max. 6 mm²
	AWG nach UL/CUL	min. 20 max. 2

3.2.6 Vermeidung elektromagnetischer Störungen

Verwenden Sie, soweit möglich, für Steuerkreise geschirmte Leitungen. Am Leitungsende sollte der Schirm mit gebotener Sorgfalt aufgelegt werden, ohne dass die Adern über längere Strecken ungeschirmt geführt werden.

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass keine parasitären Ströme (Ausgleichsströme etc.) über den Schirm des Analogkabels fließen können. Verlegen Sie Steuerleitungen möglichst weit entfernt von leistungsführenden Leitungen. Unter Umständen sind getrennte Leistungskanäle zu verwenden. Bei evtl. auftretenden Leitungskreuzungen ist nach Möglichkeit ein Winkel von 90° einzuhalten.

Vorgeschaltete Schaltelemente, wie Schütze und Bremsspulen, oder Schaltelemente, die über die Ausgänge der Antriebsregler geschaltet werden, müssen entstört sein. Bei Wechselspannungsschützen bieten sich RC-Beschaltungen an. Bei Gleichstromschützen werden in der Regel Freilauf-Dioden oder Varistoren eingesetzt. Diese Entstörmittel werden direkt an den Schützspulen angebracht.

WICHTIGE INFORMATION
Die Leistungsversorgung zu einer mechanischen Bremse ist möglichst in einem eigenen Kabel zu führen.

Leistungsanschlüsse zwischen Antriebsregler und Motor sollten grundsätzlich in geschirmter oder bewehrter Ausführung verwendet werden. Die Schirmung ist an beiden Enden großflächig zu erden! Empfohlen wird der Einsatz von EMV-Kabelverschraubungen. Diese sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Im Allgemeinen ist unbedingt auf eine EMV-gerechte Verdrahtung zu achten.

3.3 Installation des motorintegrierten Antriebsreglers

3.3.1 Leistungsanschluss

Leistungsanschluss der Baugrößen A - C

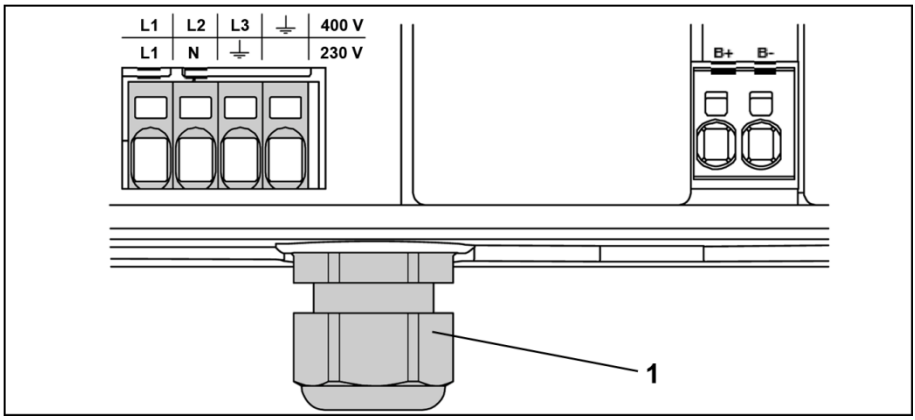


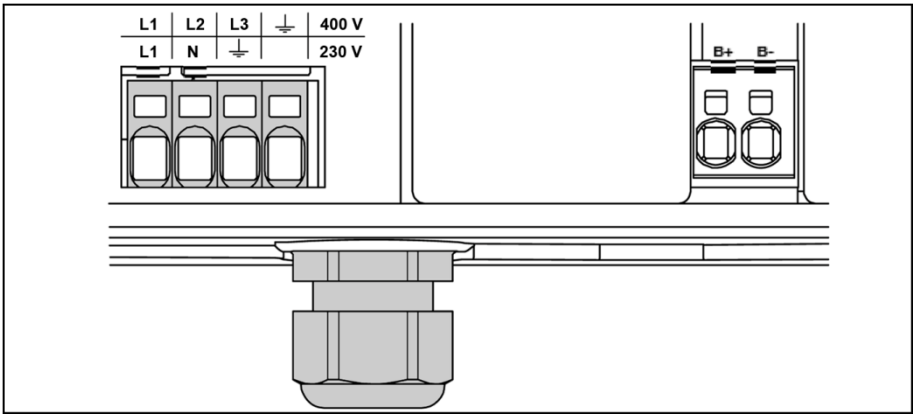
Abb. 10: Leistungsanschluss BG A – C

1. Schrauben Sie die vier Schrauben aus dem Gehäusedeckel des Antriebsreglers und nehmen Sie den Deckel ab.
2. Führen Sie das Netzanschlusskabel durch die Kabelverschraubung (1).
3. Verbinden Sie die Leitungen mit den Anschlussklemmen wie folgt:

Anschluss 400 V			
L1	L2	L3	PE

WICHTIGE INFORMATION

Beim Anschluss eines Bremswiderstandes an ein optionales Bremsmodul, müssen geschirmte und doppelt isolierte Leitungen verwendet werden!



Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	L1	Netzphase 1
2	L2	Netzphase 2
3	L3	Netzphase 3
4	PE	Erdkabel

Tab. 2: 3~ 400 V Klemmenbelegung X1

Leistungsanschluss der Baugröße D

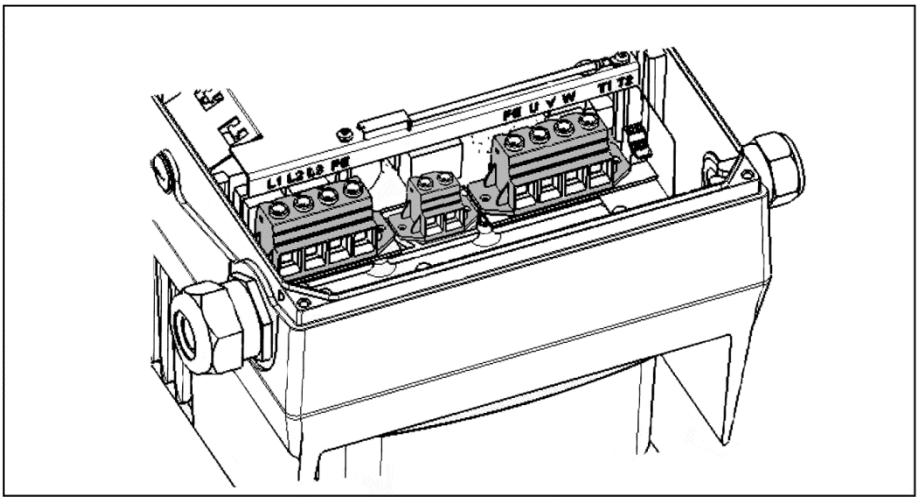


Abb. 11: Leistungsanschluss BG D

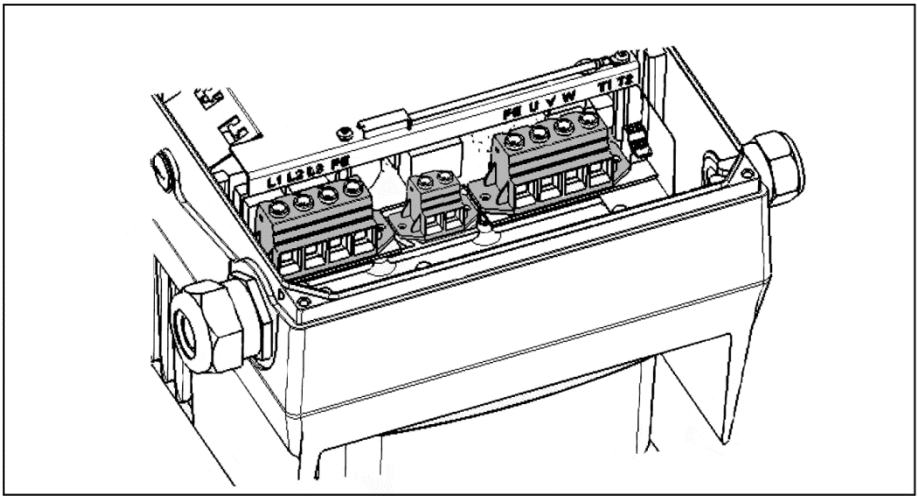
1. Schrauben Sie die vier Schrauben aus dem Gehäusedeckel des Antriebsreglers und nehmen Sie den Deckel ab.
2. Führen Sie das Netzanschlusskabel durch die Kabelverschraubung.

> **WICHTIGE INFORMATION**
> Die Kabelverschraubung dient der Zugentlastung, die PE Anschlussleitung muss voreilend (deutlich länger) angeschlossen werden!

3. Verbinden Sie die Leitungen mit den Anschlussklemmen wie folgt:

Anschluss 400 V			
L1	L2	L3	PE

Der Schutzleiter muss an den Kontakt „PE“ angeschlossen werden.

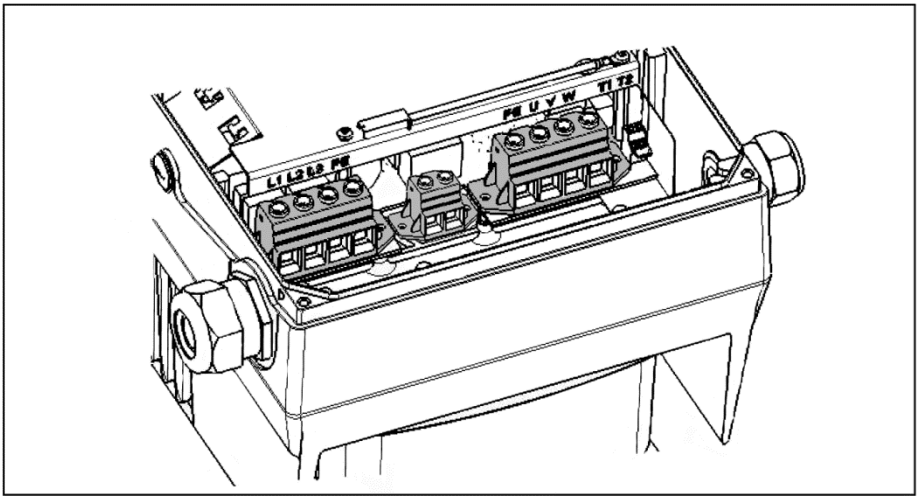


WICHTIGE INFORMATION

Beim Anschluss eines Bremswiderstandes an ein optionales Bremsmodul, müssen geschirmte und doppelt isolierte Leitungen verwendet werden!

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	L1	Netzphase 1
2	L2	Netzphase 2
3	L3	Netzphase 3
4	PE	Schutzleiter

Tab. 3: 3~ 400 V Klemmenbelegung X1



Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	L1	DC- Netz (+) 565 V)
2	L2	Nicht belegt
3	L3	DC- Netz (-)
4	PE	Schutzleiter

Tab. 4: DC-Einspeisung 250 bis 750 V Klemmenbelegung X1

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	PE	Schutzleiter
2	U	Motorphase 1
3	V	Motorphase 2
4	W	Motorphase 3

Tab. 5: Motoranschlussbelegung X4

3.3.2 Anschlüsse Bremswiderstand

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	B +	Anschluss Bremswiderstand (+)
2	B -	Anschluss Bremswiderstand (-)

Tab. 6 Optionale Klemmenbelegung Bremsschopper

3.3.3 Steueranschlüsse X5, X6, X7

Steueranschlüsse der Standard Applikationskarte

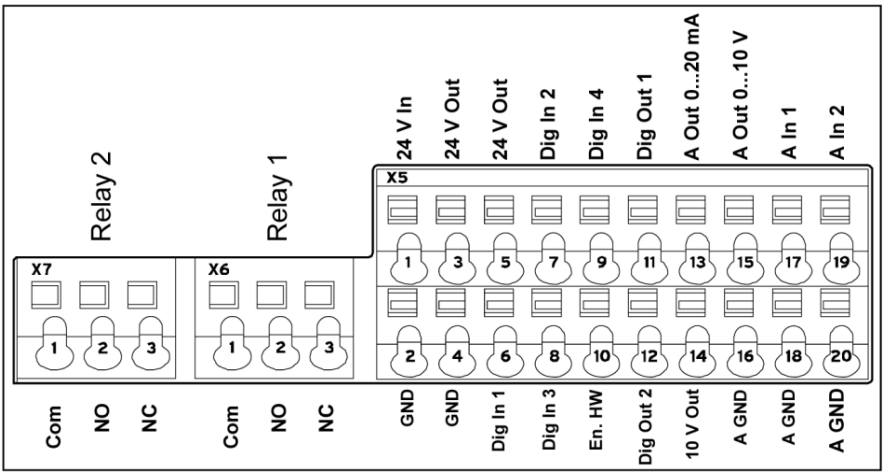


Abb. 12: Steueranschlüsse der Standard Applikationskarte

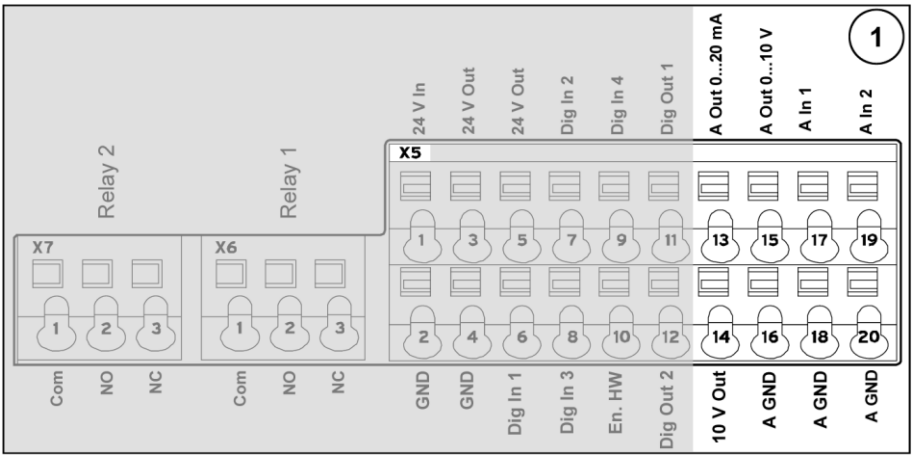
WICHTIGE INFORMATION

Gefahr der Einkopplung von Fremdsignalen.

Nur geschirmte Steuerleitung verwenden!

1. Führen Sie die benötigte Steuerleitung durch die Kabelverschraubungen in das Gehäuse ein.
2. Schließen Sie die Steuerleitungen entsprechend dem Bild und/oder Tabelle an. Verwenden Sie dazu geschirmte Steuerleitungen.
3. Setzen Sie den Deckel auf das Gehäuse des Antriebsreglers und verschrauben Sie ihn mit folgendem Drehmoment:

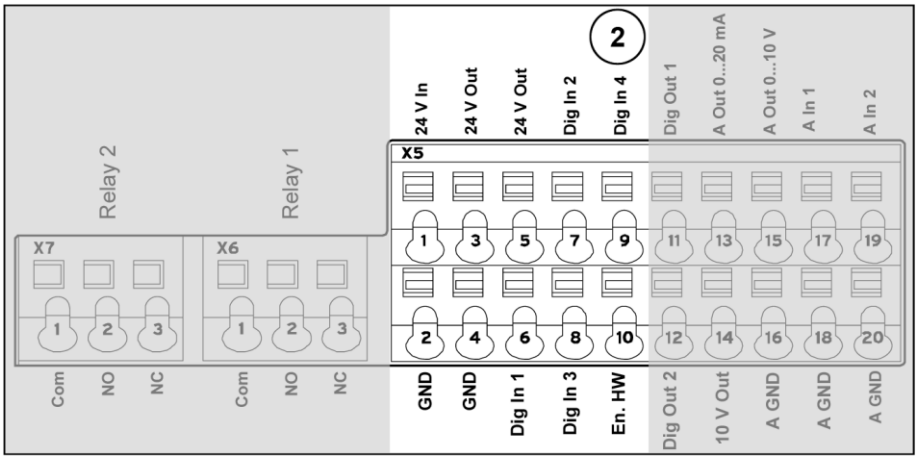
Baugröße.	Anziehdrehmoment
A - C	2 Nm (4 x M4 x 28)
D	4 Nm (4 x M6 x 28)



(siehe auch 3.3.4 Anschlussplan)

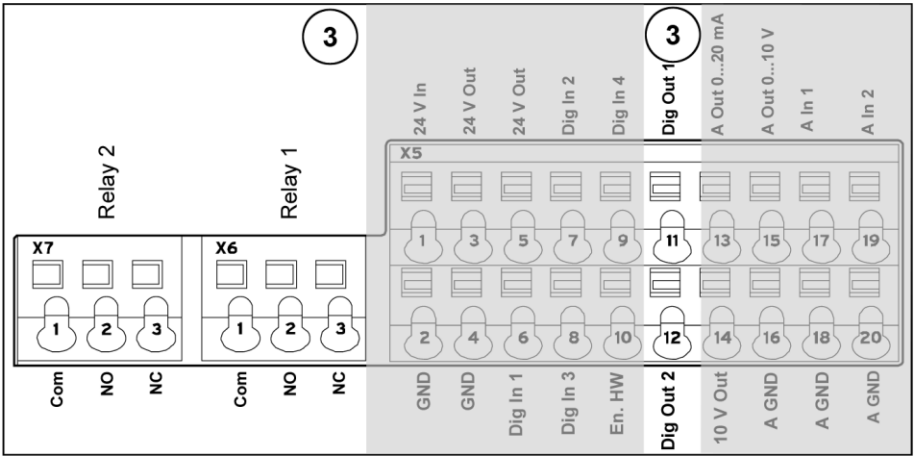
Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
13	A. Out 0 … 20 mA	Frequenz-Istwert (Parameter 4.100)
14	10 V Out	für ext. Spannungsteiler
15	A. Out 0 … 10 V	Frequenz-Istwert (Parameter 4.100)
16	A GND (Ground 10 V)	Masse
17	A. In 1	Sollwertquelle (Parameter 1.130)
18	A GND (Ground 10 V	Masse
19	A. In 2	PID-Istwert (Parameter 3.060)
20	A GND (Ground 10 V)	Masse

Tab. 7: Klemmenbelegung X5 der Standard Applikationskarte



(siehe auch 3.3.4 Anschlussplan)

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	24 V In	ext. Spannungsversorgung
2	GND (Ground)	Masse
3	24 V Out	int. Spannungsversorgung
4	GND (Ground)	Masse
5	24 V Out	int. Spannungsversorgung
6	Dig. In 1	Sollwert-Freigabe (Parameter 1.131)
7	Dig. In 2	frei (nicht zugeordnet)
8	Dig. In 3	frei (nicht zugeordnet)
9	Dig. In 4	Fehler Reset (Parameter 1.180)
10	En-HW (Freigabe)	Hardware-Freigabe



(siehe auch 3.3.4 Anschlussplan)

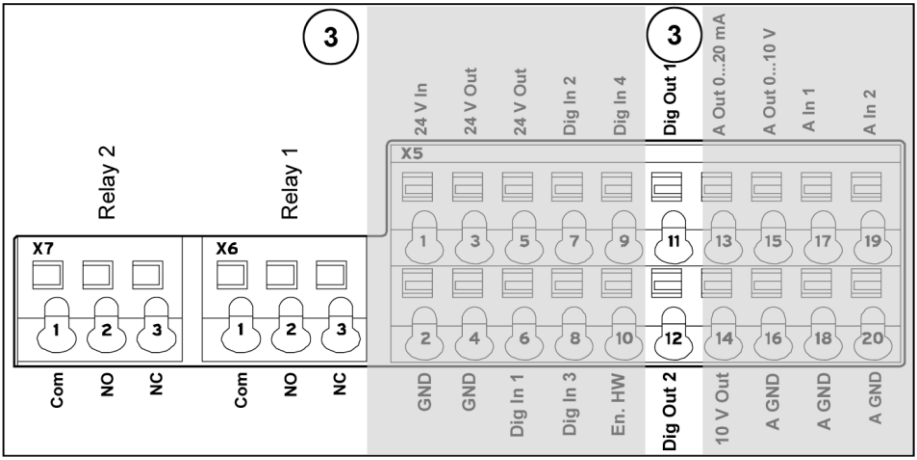
Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung	
11	Dig. Out 1	Fehlermeldung (Parameter 4.150)	**Opto-koppler**
12	Dig. Out 2	Betrieb (Parameter 4.170)	

X6 Relay 1

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	COM	Mittelkontakt Relais 1
2	NO	Schließerkontakt Relais 1
3	NC	Öffnerkontakt Relais 1

Tab. 8: Klemmenbelegung X6 (Relais 1)

INFORMATION
In der Werkseinstellung ist das Relais 1 als „Fehler-Relais“ programmiert (Parameter 4.190).



(siehe auch 3.3.4 Anschlussplan)

X7 Relay

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	COM	Mittelkontakt Relais 2
2	NO	Schließerkontakt Relais 2
3	NC	Öffnerkontakt Relais 2

Tab. 9: Klemmenbelegung X7 (Relais 2)

INFORMATION
In der Werkseinstellung ist das Relais 2 mit „Betrieb“ belegt (Parameter 4.210).

3.3.4 Anschlussplan

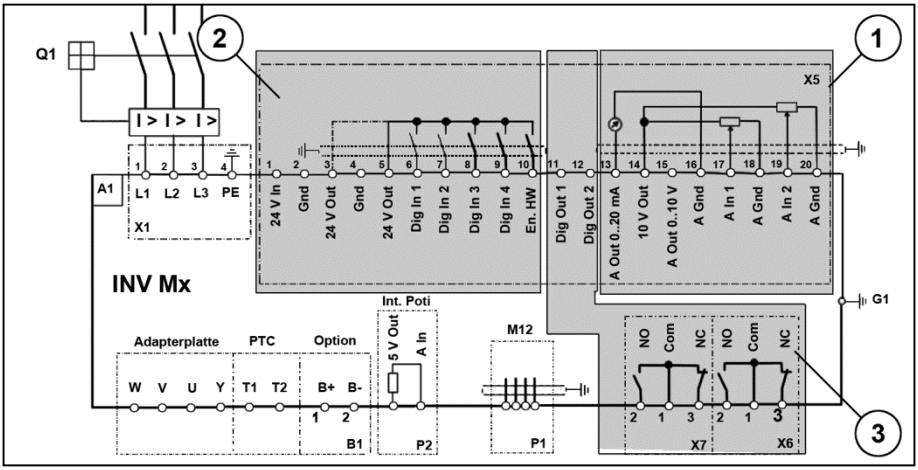


Abb. 13: Steueranschlüsse

Ziffer	Erklärung
A1	Antriebsregler Typ: FKO Mx 4 (3~ 400 V)
B1	Anschluss für externen Bremswiderstand (Option)
G1	M6 – Erdungsschraube (Anschluss bei Fehlerströmen > 3,5 mA)
P1	Programmierschnittstelle RS485 (Stecker M12)
P2	Internes Potentiometer
Q1	Motorschutzschalter oder Lasttrennschalter (optional)
X1	Netz- Anschlussklemmen
X5 – X7	Digitale/Analoge Ein- und Ausgänge

Der Antriebsregler ist nach Zuschaltung einer 400 V AC- (an den Klemmen L1 bis L3) oder nach Zuschaltung einer 565 V DC-Netzversorgung (an den Klemmen L1 und L3) betriebsbereit.

Alternativ gibt es die Möglichkeit, den Antriebsregler durch den Anschluss einer externen 24 V-Spannung in Betrieb zu nehmen.

3.4 Installation des wandmontierten Antriebsreglers

3.4.1 Geeigneter Montageort bei einer Wandmontage

Stellen Sie bitte sicher, dass der Montageort bei einer FKO-Wandmontage folgende Bedingungen erfüllt:

- Der Antriebsregler muss an einer ebenen, festen Oberfläche montiert werden.
- Der Antriebsregler darf nur auf nicht brennbaren Untergründen montiert werden.
- Rings um den Antriebsregler muss ein 200 mm breiter Freiraum bestehen, um eine freie Konvektion zu gewährleisten.

Der nachfolgenden Abbildung können Sie die Montagemaße sowie die erforderlichen freien Abstände für die Installation des Antriebsreglers entnehmen.

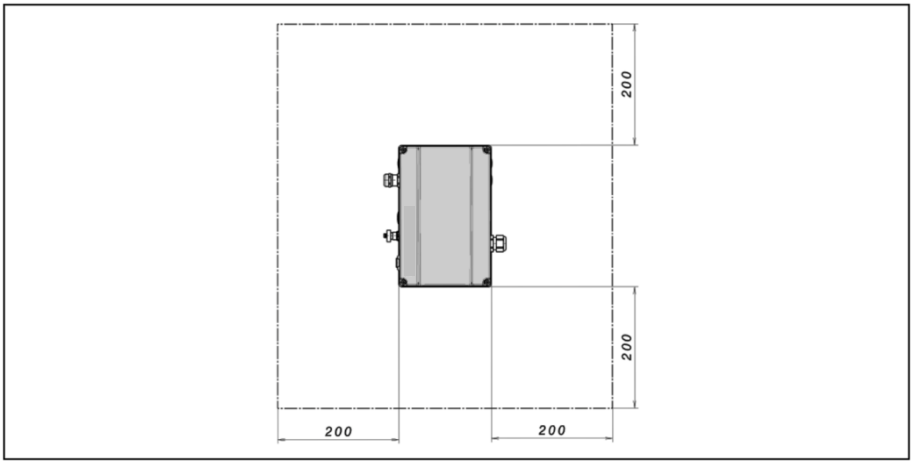


Abb. 14: Mindestabstände

Bei der Variante „Wandmontage“ ist zwischen Motor und FKO eine max. Leitungslänge von 5 m zulässig (Ausnahme siehe Kapitel **EMV-Grenzwertklassen 10.1**).
Setzen Sie nur eine geschirmte Leitung mit dem jeweils erforderlichen Querschnitt ein. Es ist eine PE-Verbindung (unterhalb der Anschlussplatine des Wandadapters) herzustellen!

3.4.2 Mechanische Installation BG. A - C

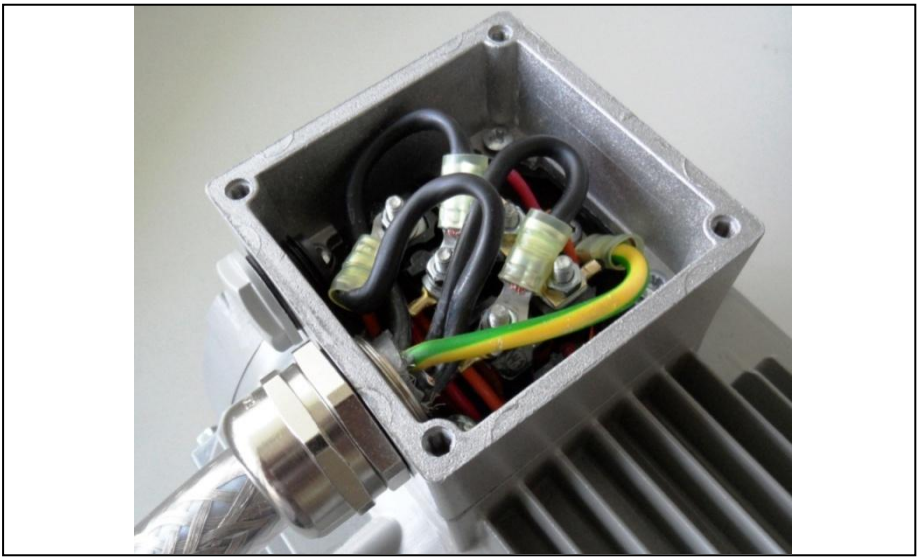


Abb. 15: Verdrahtung am Motoranschlusskasten

1. Öffnen Sie den Motoranschlusskasten.

> **WICHTIGE INFORMATION**
> In Abhängigkeit von der gewünschten Motorspannung sollte die Stern- oder Dreieck-Schaltung im Motoranschlusskasten vorgenommen werden!

2. Verwenden Sie zum Anschluss der geschirmten Motor-Kabel am Motoranschlusskasten geeignete EMV-Verschraubungen!
   Achten Sie dabei auf eine einwandfreie (großflächige) Kontaktierung der Abschirmung!
3. Schließen Sie die vorgeschriebene PE-Verbindung im Motoranschluss-kasten an!
4. Schließen Sie den Motoranschlusskasten.

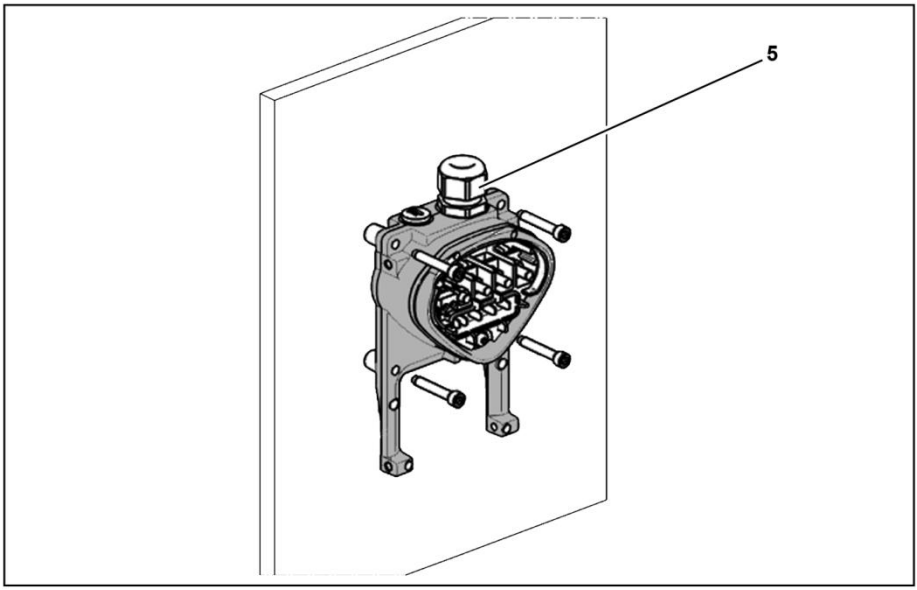


Abb. 16: Befestigung der Adapterplatte an der Wand

WICHTIGE INFORMATION

Der Antriebsregler darf nicht ohne Adapterplatte montiert werden!

- Suchen Sie eine Position, die den geforderten Umgebungsbedingungen, wie im Abschnitt „**Installationsvoraussetzungen**“ beschrieben, entspricht.
- Um eine optimale Selbstkonvektion des Antriebsreglers zu erreichen, muss bei der Montage darauf geachtet werden, dass die (EMV-) Verschraubung (5) nach oben zeigt.
- Ohne zusätzliche Belüftung des FKO (Option für BG C) ist ausschließlich eine vertikale Montage zulässig.

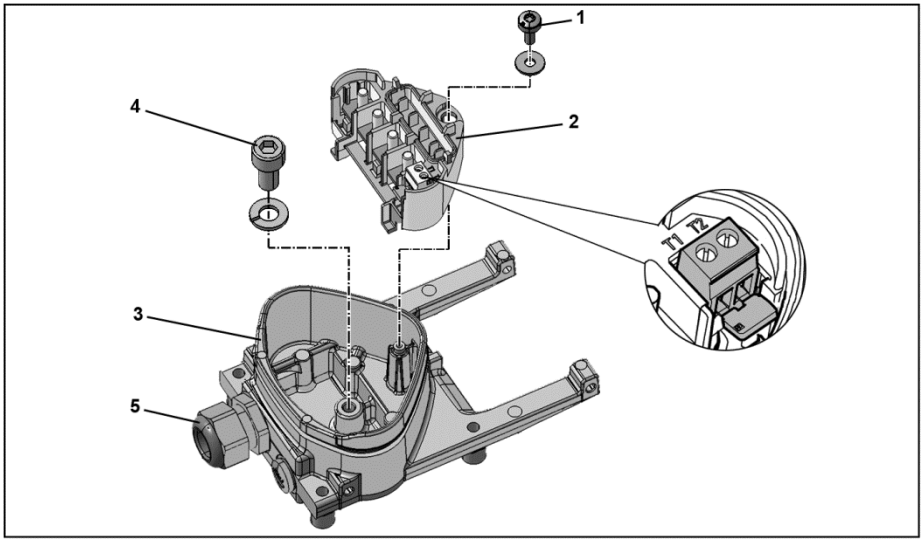


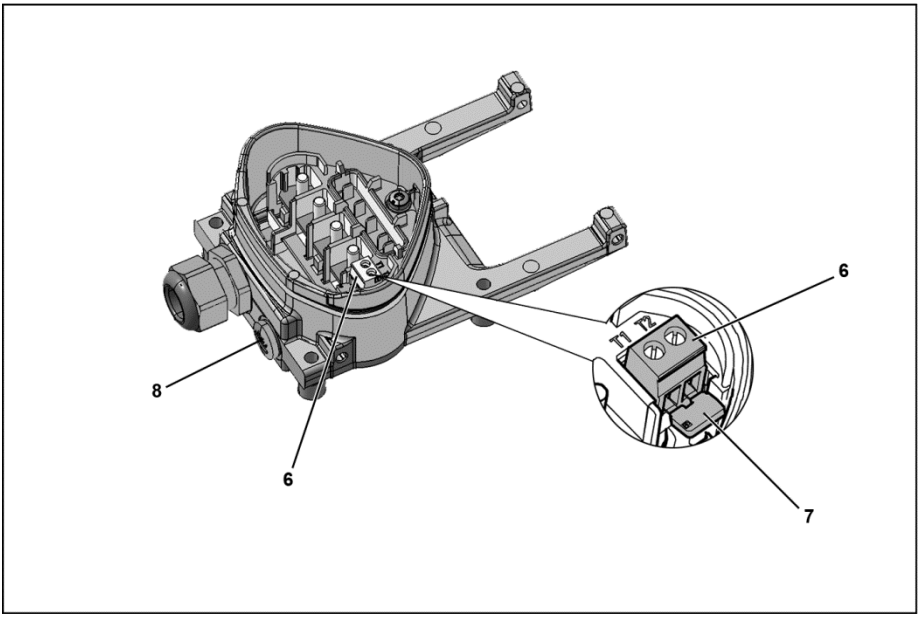
Abb. 17: Verdrahtung

1. Lösen Sie Schraube (1), um die Kontaktplatte (2) aus der Adapterplatte (3) entnehmen zu können. Unterhalb der Kontaktplatte befindet sich der (M6 x 15) PE-Anschluss (4).
2. Führen Sie das Anschlusskabel vom Motor über die integrierte EMV-Verschraubung (5) in die Adapterplatte (3) ein.
3. Dieser PE-Anschluss (Drehmoment: 4,0 Nm) muss mit demselben Erdpotential des Motors verbunden werden. Der Querschnitt des Potentialausgleichsleiters muss mindestens dem Querschnitt der Netzanschlusskabel entsprechen.
4. Setzen Sie die Kontaktplatte (2) wieder in Adapterplatte (3) ein.
5. Befestigen Sie Kontaktplatte (2) mit Schraube (1) (Drehmoment: 1,2 Nm).

INFORMATION
Vergewissern Sie sich nach der Befestigung der Kontaktplatte (2) davon, dass diese schwimmend gelagert ist.

Fortsetzung auf der Folgeseite

Fortsetzung



6. Verdrahten Sie die Motorkabel mit den Kontakten U, V, W (u. U. auch den Sternpunkt) in der Anschlussklemme, wie im Abschnitt „**Grundsätzliche Anschlussvarianten**“ beschrieben. Verwenden Sie dazu Kabelschuhe (M5).
7. Vor dem Anschluss eines evtl. vorhandenen Motor-PTC an den Klemmen T1 und T2 (6) entfernen Sie bitte die vormontierte Kurzschluss-Brücke (7).

WICHTIGE INFORMATION

Der Motor-PTC ist, nach Anschluss des FKO, potentialbehaftet. Daher muss der Anschluss mittels einer entsprechend der Motorleitung isolierten separaten Leitung erfolgen!

Es dürfen nur Motor-PTCs angeschlossen werden, die der DIN 44081/44082 entsprechen!

Ersetzen Sie hierfür die Blindverschraubung (8) durch eine geeignete Standard-Verschraubung und führen Sie die beiden Enden auf T1 und T2 (6).

Fortsetzung auf der Folgeseite

Fortsetzung

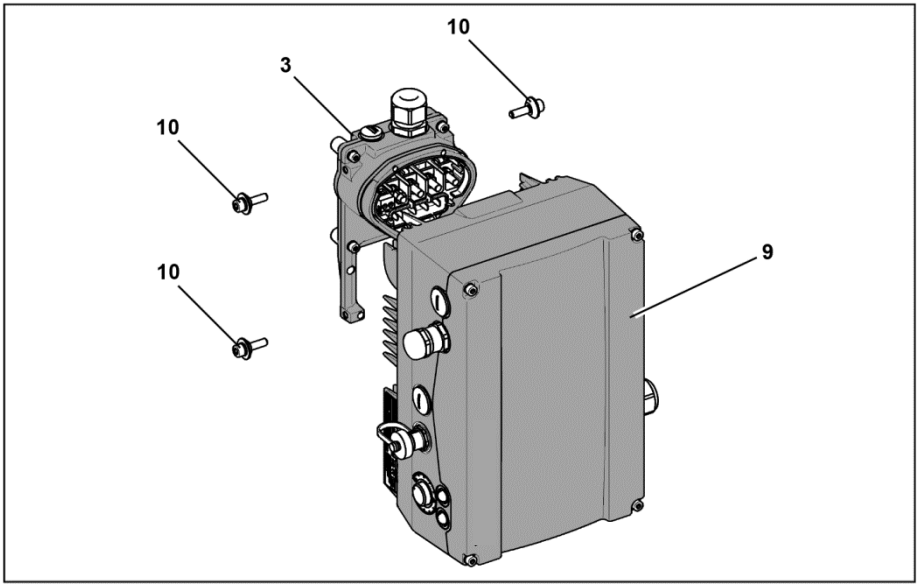


Abb. 18: Antriebsregler aufsetzen

8. Setzen Sie den Antriebsregler (9) so auf die Adapterplatte (3), dass der Kragen des Adapters in die Öffnung am Kühlkörperboden eintaucht.
9. Befestigen Sie den Antriebsregler (9) mit den mitgelieferten Schrauben (10) an der Adapterplatte (3) (Drehmoment: 4,0 Nm).

3.4.3 Mechanische Installation BG. D

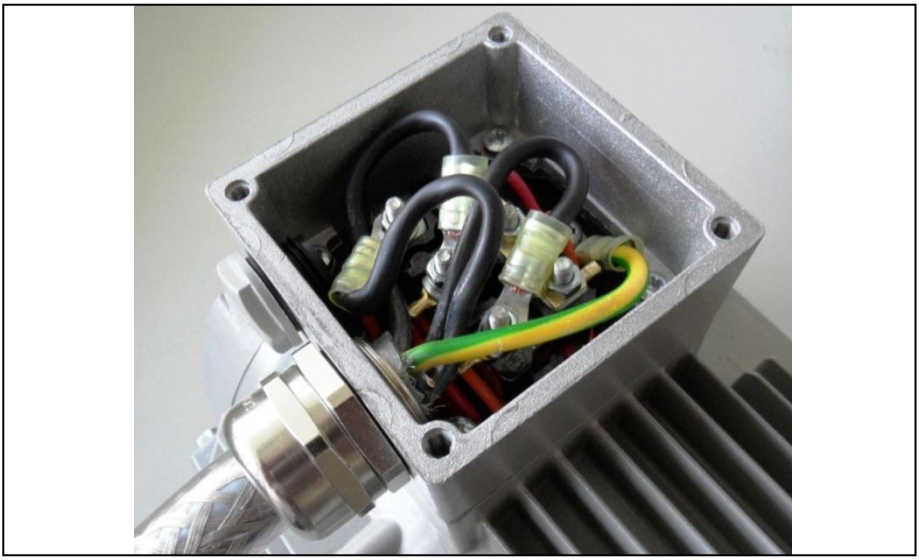


Abb. 19: Verdrahtung am Motoranschlusskasten

1. Öffnen Sie den Motoranschlusskasten.

> **WICHTIGE INFORMATION**
>
> In Abhängigkeit von der gewünschten Motorspannung sollte die Stern- oder Dreieck-Schaltung im Motoranschlusskasten vorgenommen werden!

2. Verwenden Sie zum Anschluss der geschirmten Motor-Kabel am Motoranschlusskasten geeignete EMV-Verschraubungen!
   Achten Sie dabei auf eine einwandfreie (großflächige) Kontaktierung der Abschirmung!
3. Schließen Sie die vorgeschriebene PE-Verbindung im Motoranschluss-kasten an!
4. Schließen Sie den Motoranschlusskasten.

Fortsetzung auf der Folgeseite

Fortsetzung

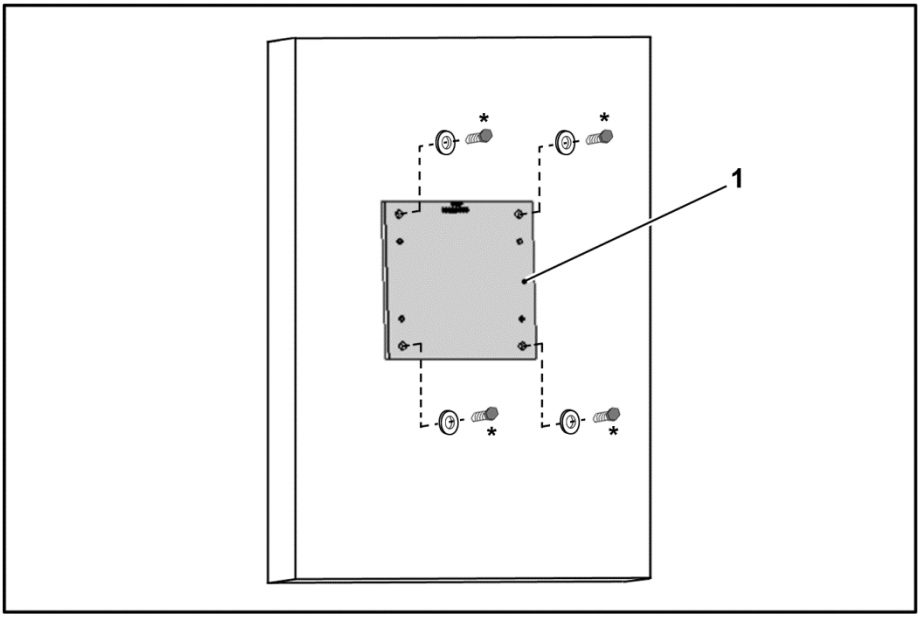


Abb. 20: Befestigung der Adapterplatte BG. D an der Wand

WICHTIGE INFORMATION

Der Antriebsregler darf nicht ohne Adapterplatte (1) montiert werden!

- Suchen Sie eine Position, die den geforderten Umgebungsbedingungen, wie im Abschnitt „Installationsvoraussetzungen“ beschrieben, entspricht.

5. Montieren Sie Adapterplatte (1) mit vier Schrauben***** an der Wand.

Fortsetzung auf der Folgeseite

*** Die Schrauben sind nicht im Lieferumfang enthalten.**

Fortsetzung

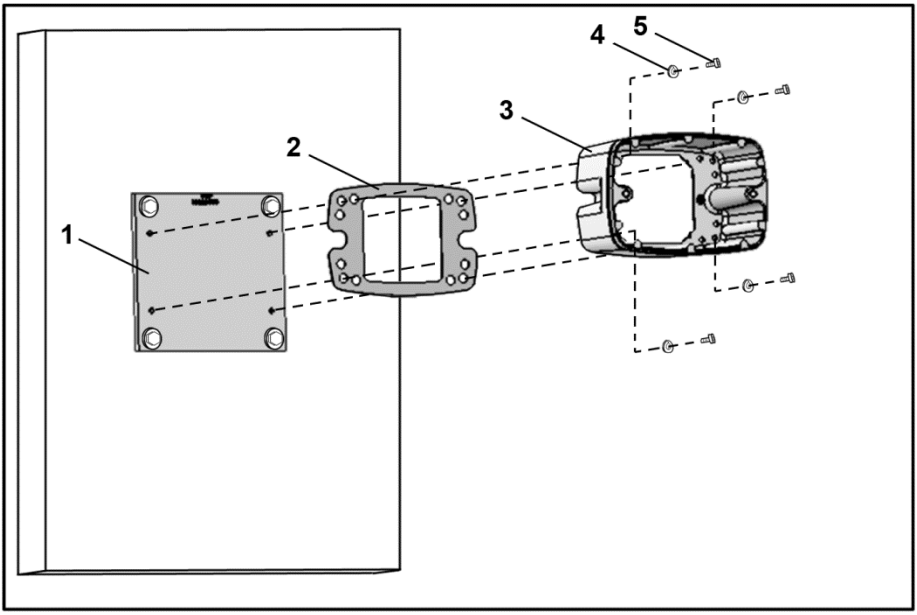


Abb. 21: Befestigung der Abstützung BG. D an der Adapterplatte

6. Montieren Sie Dichtung (2), zusammen mit Abstützung (3), an der Adapterplatte (1).
   Verwenden Sie hierzu die im Lieferumfang befindlichen Befestigungsschrauben (5) inklusive der Federelemente (4) (Drehmoment 8,5 Nm).

WICHTIGE INFORMATION

Achten Sie bitte auf einwandfreien Sitz der Dichtung (2)!

Fortsetzung auf der Folgeseite

Fortsetzung

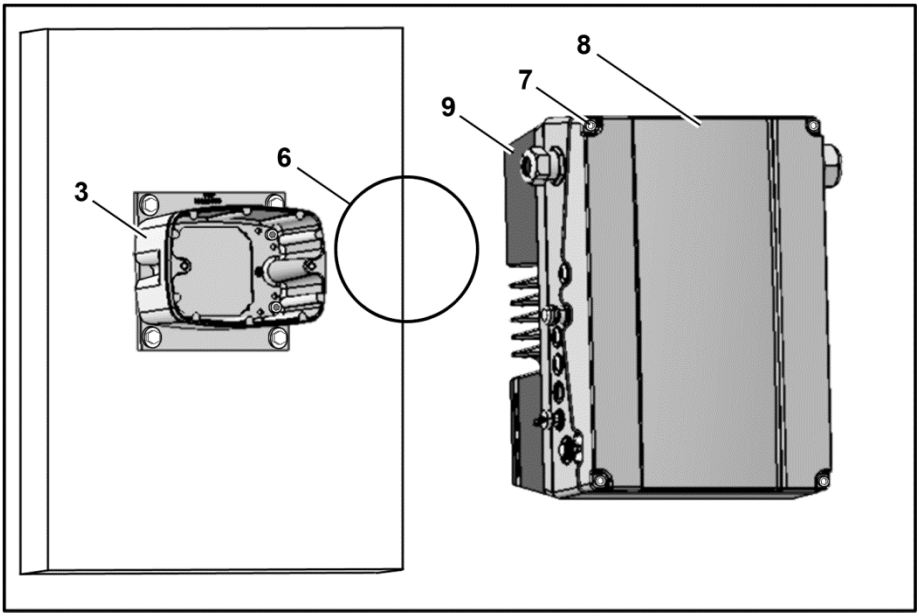


Abb. 22: Einsetzen der O-Ring-Dichtung BG. D

7. Setzen Sie die O-Ring-Dichtung (6) in die Nut der Abstützung (3) ein.

WICHTIGE INFORMATION
Achten Sie bitte auf einwandfreien Sitz der O-Ring-Dichtung (6)!

8. Drehen Sie die vier Schrauben (7) aus dem Deckel (8) des Antriebsreglers (9) heraus.
9. Nehmen Sie den Deckel (8) ab.

Fortsetzung auf der Folgeseite

Fortsetzung

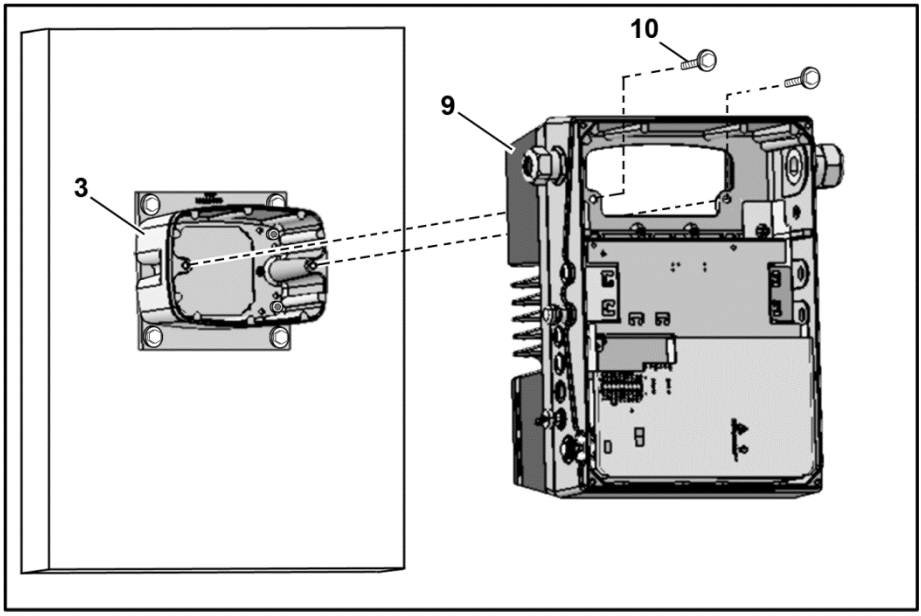


Abb. 23: Befestigung Antriebsregler auf Abstützung BG. D

10. Stecken Sie den Antriebsregler (9) vorsichtig auf die Abstützung (3).
11. Verschrauben Sie beide Teile gleichmäßig mit den zwei M8 Schrauben (10) (Drehmoment: max. 25,0 Nm).

Fortsetzung auf der Folgeseite

Fortsetzung

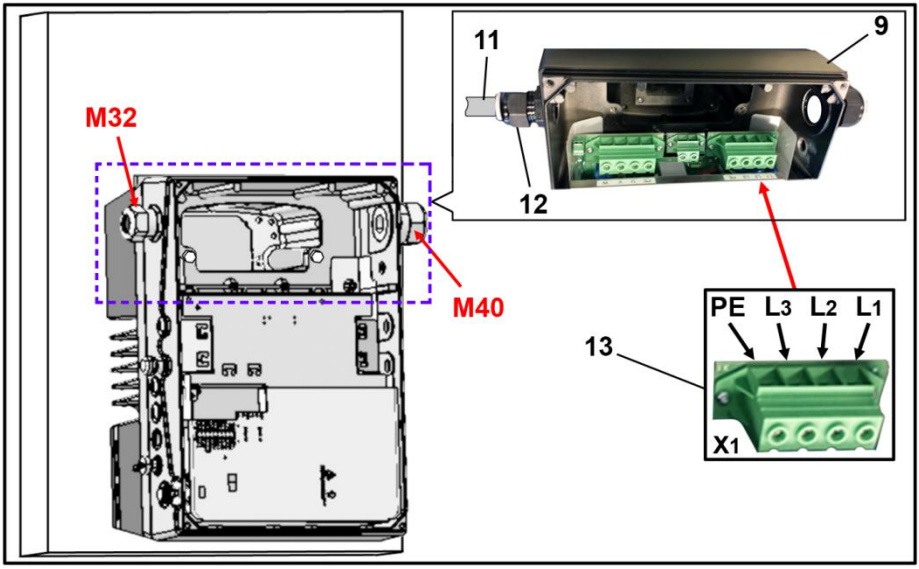


Abb. 24: Netzanschluss BG. D

12. Führen Sie das Netzanschlusskabel (11) durch die Kabelverschraubung (12) [M32] in den Antriebsregler (9) ein.

> **WICHTIGE INFORMATION**
>
> Die Kabelverschraubung dient der Zugentlastung, die PE Anschlussleitung muss voreilend (deutlich länger) angeschlossen werden!

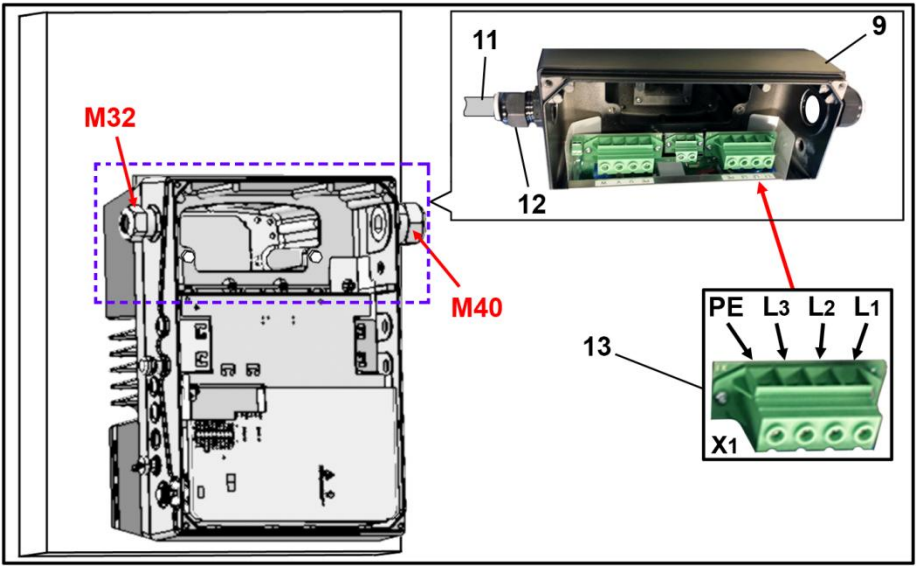
13. Verbinden Sie die Leitungen mit den Anschlussklemmen [X1] (13) wie folgt:

Anschluss 400 V			
L1	L2	L3	PE

Der Schutzleiter muss an den Kontakt „PE“ angeschlossen werden.

Fortsetzung auf der Folgeseite

Fortsetzung



Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	L1	Netzphase 1
2	L2	Netzphase 2
3	L3	Netzphase 3
4	PE	Schutzleiter

Tab. 10: 3~ 400 V Klemmenbelegung X1

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	L1	DC- Netz (+) 565 V)
2	L2	Nicht belegt
3	L3	DC- Netz (-)
4	PE	Schutzleiter

Tab. 11: DC-Einspeisung 250 bis 750 V Klemmenbelegung X1

Fortsetzung auf der Folgeseite

Fortsetzung

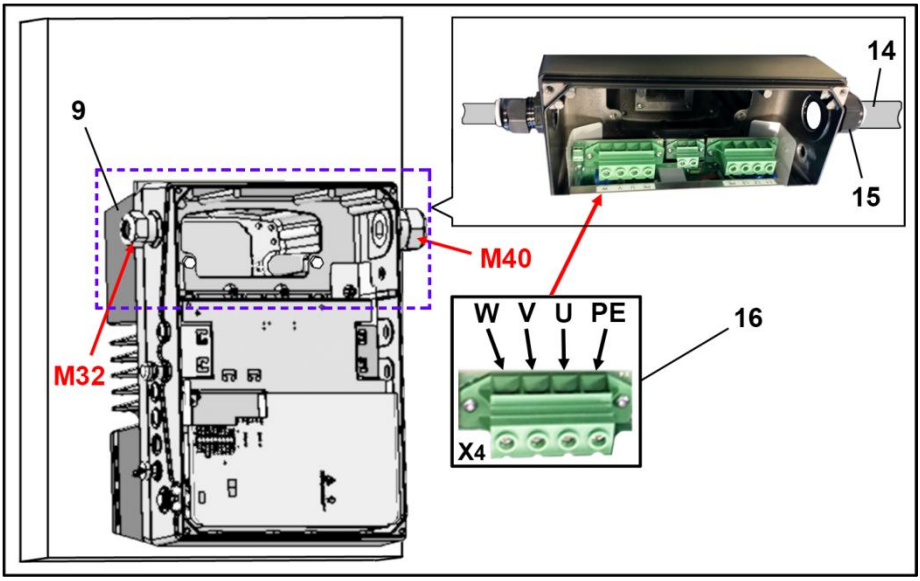


Abb. 25: Motoranschluss BG. D

14. Führen Sie das Motoranschlusskabel (14) durch die Kabelverschraubung (15) [M40] in den Antriebsregler (9) ein.

> **WICHTIGE INFORMATION**
> Die Kabelverschraubung dient der Zugentlastung, die PE Anschlussleitung muss voreilend (deutlich länger) angeschlossen werden!

15. Verbinden Sie die Leitungen mit den Anschlussklemmen [X4] (16) wie folgt:

Klemmen-Nr.	Bezeichnung	Belegung
1	PE	Schutzleiter
2	U	Motorphase 1
3	V	Motorphase 2
4	W	Motorphase 3

Tab. 12: Motoranschlussbelegung X4

Fortsetzung auf der Folgeseite

Fortsetzung

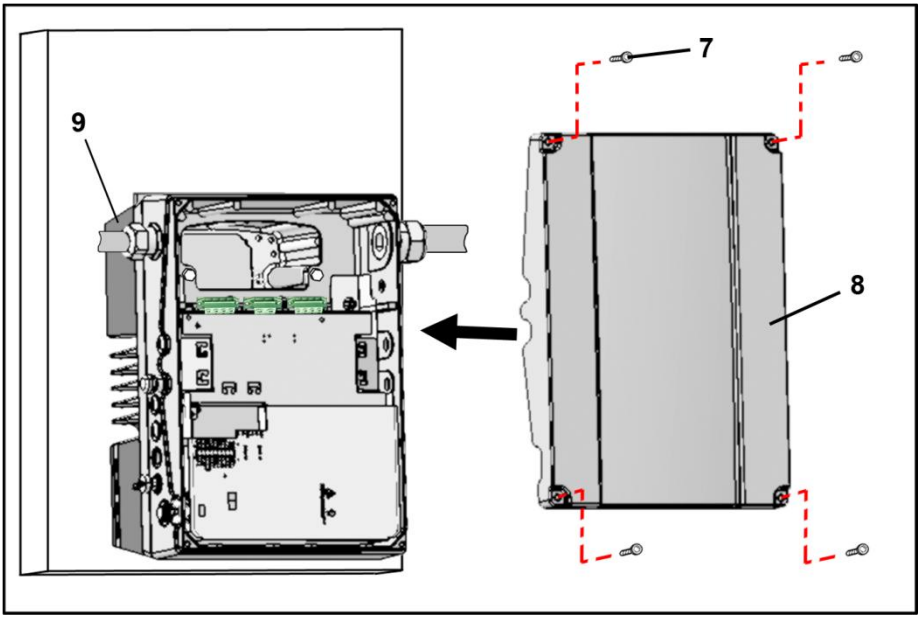


Abb. 26: Verschließen des Gehäuses BG. D

16. Setzen Sie den Deckel (8) auf das Gehäuse des Antriebsreglers (9).
17. Verschrauben Sie die beiden Teile mit den vier Schrauben (7) (Drehmoment 4 Nm).

3.4.4 Leistungsanschluss

Die Ausführung der Leistungsanschlüsse erfolgt wie im Abschnitt **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ff. „**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**“ beschrieben.

3.4.5 Bremsschopper

Die Ausführung der Bremsanschlüsse erfolgt wie im Abschnitt **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.**.3 ff. „**Anschlüsse Bremswiderstand**“ beschrieben.

3.4.6 Steueranschlüsse

Die Ausführung der Steueranschlüsse erfolgt wie im Abschnitt **Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ff. „**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**“ beschrieben.

4. Inbetriebnahme

4.1 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme 67
4.2 Kommunikation 68
4.3 Blockschaltbild 70
4.4 Inbetriebnahmeschritte 71

4.1 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme

Sachschäden möglich

Der Antriebsregler kann bei Nichtbeachtung der Hinweise beschädigt und bei nachfolgender Inbetriebnahme zerstört werden.

Die Inbetriebnahme darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Sicherheitsvorkehrungen und Warnungen sind stets zu beachten.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Tod oder schwere Verletzungen!

Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung die richtige Spannung liefert und für den erforderlichen Strom ausgelegt ist.

Verwenden Sie geeignete Schutzschalter mit dem vorgeschriebenen Nennstrom zwischen Netz und Antriebsregler.

Verwenden Sie geeignete Sicherungen mit den entsprechenden Stromwerten zwischen Netz und Antriebsregler (siehe Technische Daten).

Der Antriebsregler muss vorschriftsmäßig zusammen mit dem Motor geerdet werden. Andernfalls können schwerwiegende Verletzungen die Folge sein.

4.2 Kommunikation

Der Antriebsregler kann auf folgende Arten in Betrieb genommen werden:

- über die PC-Software FKOpc

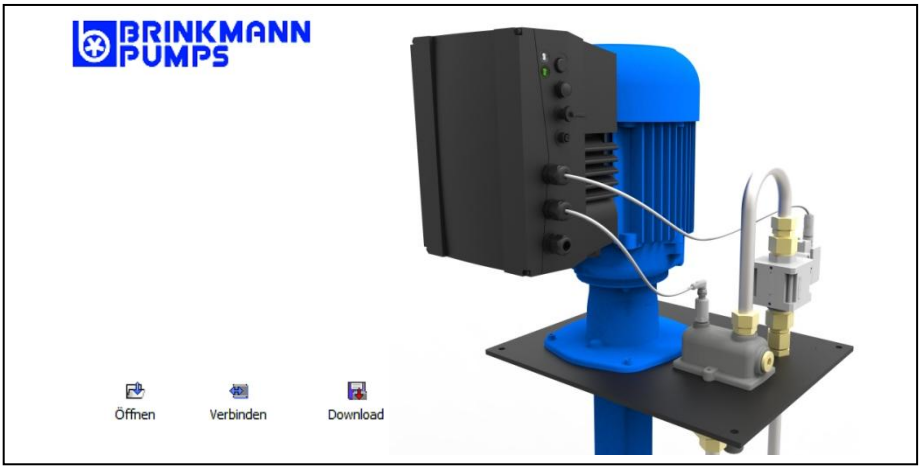


Abb. 27: PC-Software - Startmaske

- über das Handbediengerät FKO MMI*

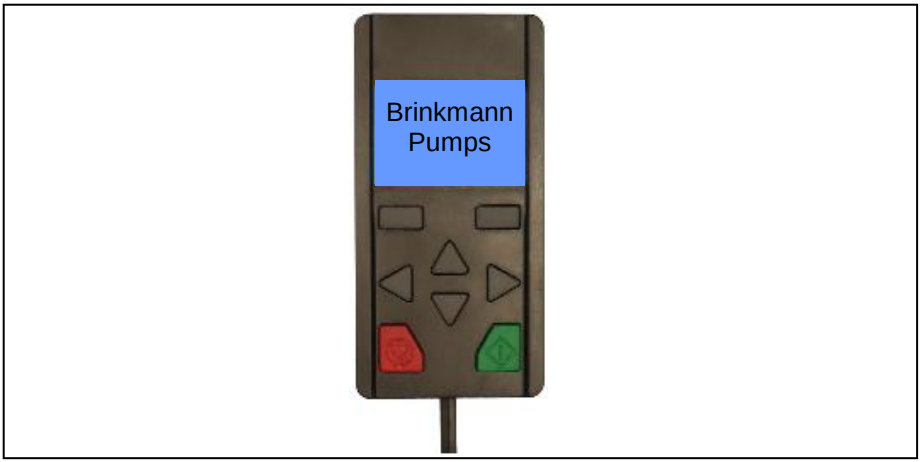


Abb. 28: Handbediengerät MMI

*** Mensch Maschine Interface**

- über das MMI* im Deckel (Option)

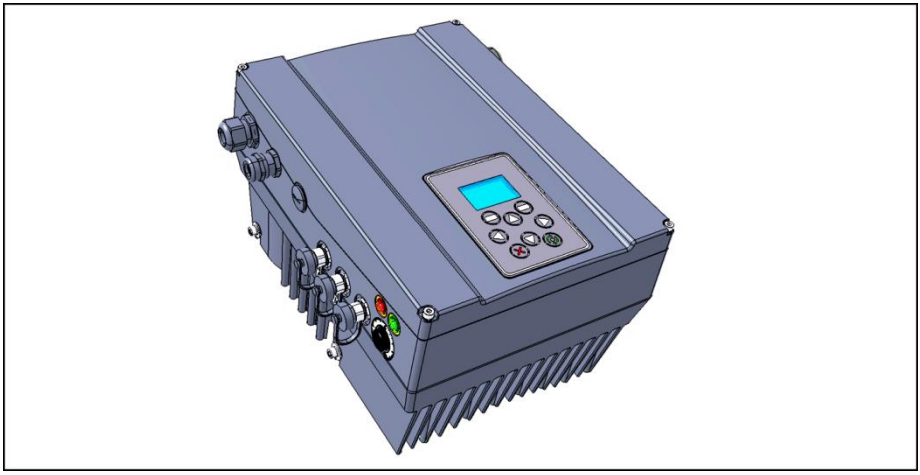


Abb. 29: MMI im Deckel

*** Mensch Maschine Interface**

4.3 Blockschaltbild

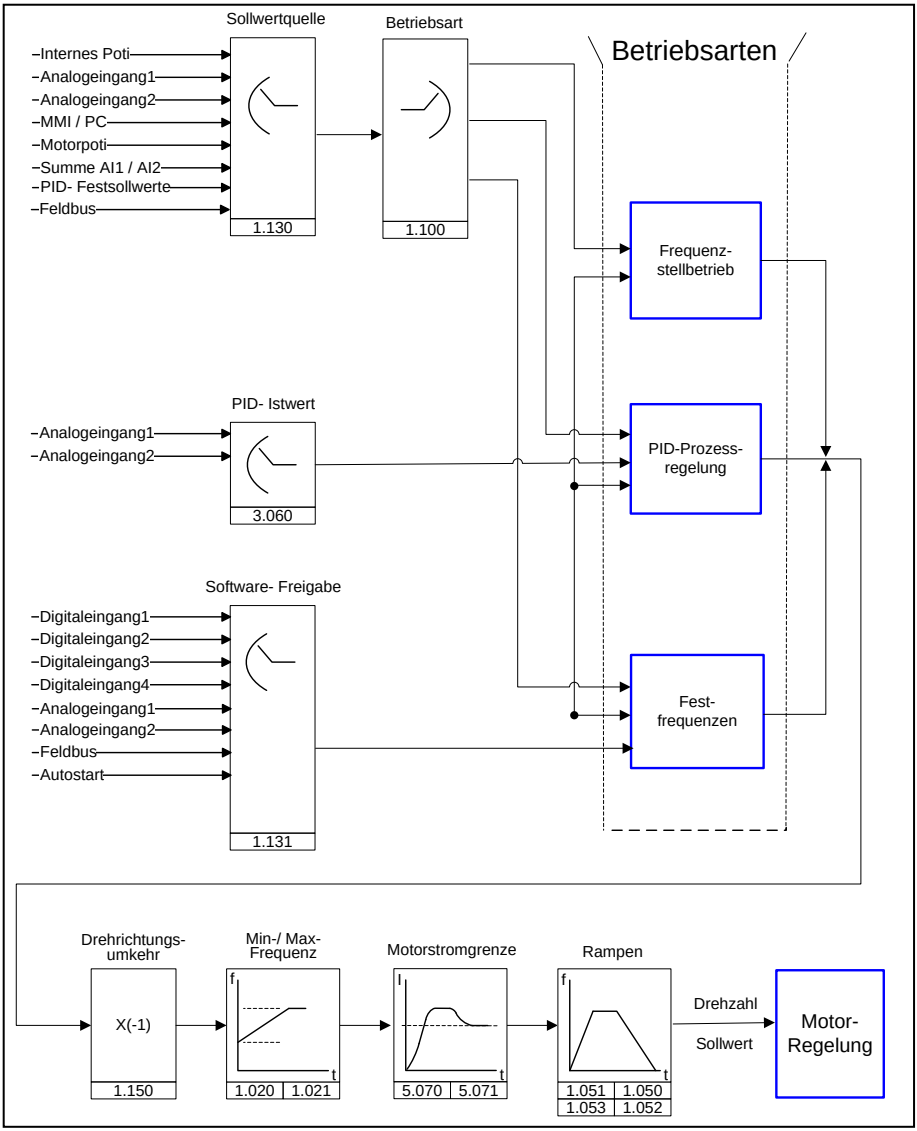


Abb. 30: Allgemeine Struktur Sollwertgenerierung

4.4 Inbetriebnahmeschritte

INFORMATION
Parametrierung vor der Geräteinstallation ist möglich!

Die Parametrierung kann schon vor der Installation des Antriebsreglers auf den Motor erfolgen!

Der Antriebsregler verfügt zu diesem Zweck über einen 24 V-Kleinspannungseingang, über den die Elektronik versorgt wird, ohne dass eine Netzspannung angelegt werden muss.

Die Inbetriebnahme kann mittels PC-Kommunikationskabel USB auf Stecker M12 mit integriertem Schnittstellenwandler RS485/RS232 (Art.-Nr. 6UMZU0AA-K07324) oder über das FKO Handbediengerät MMI inklusive Anschlusskabel RJ9 auf Stecker M12 (Art.-Nr. 6UMZU0AA-K07323) durchgeführt werden.

4.4.1 Inbetriebnahme mittels PC:

1. Installieren Sie bitte die Software FKOpc (Programmiersoftware erhalten Sie kostenlos bei BRINKMANN. Erforderliches Betriebssystem Windows XP oder Windows 7 [32 / 64 Bit]). Wir empfehlen Ihnen, den Installationsprozess als Administrator auszuführen.
2. Schließen Sie den PC mit dem optionalen Anschlusskabel am M12 Stecker M1 an.
3. Laden oder ermitteln Sie den Motordatensatz (Parameter 33.030 bis 33.050), ggf. muss der Drehzahlregler (Parameter 34.100 bis 34.101) optimiert werden.
4. Nehmen Sie die Applikationseinstellungen vor (Rampen, Eingänge, Ausgänge, Sollwerte, etc.).
5. Optional: Definieren Sie eine Zugriffsebene (1 – MMI, 2 – Benutzer, 3 – Hersteller).

Siehe Abb. Blockdiagramm Kapitel Schnellinbetriebnahme 11

Um eine optimale Bedienstruktur der PC-Software zu gewährleisten, sind die Parameter in Zugriffsebenen unterteilt.

Unterschieden wird in:

1. Handbediengerät: - der Antriebsregler wird mittels Handbediengerät programmiert.
2. Benutzer: - der Antriebsregler kann mit den Grundparametern, mittels der PC-Software, programmiert werden.
3. Hersteller: - der Antriebsregler kann mit einer erweiterten Parameter-auswahl, mittels der PC-Software, programmiert werden.

4.4.2 Inbetriebnahme mittels PC, kombiniert mit MMI im Deckel

1. Installieren Sie bitte die Software FKOpc (Programmiersoftware erhalten Sie kostenlos bei BRINKMANN. Erforderliches Betriebssystem Windows XP oder Windows 7 [32 / 64 Bit]). Wir empfehlen Ihnen, den Installationsprozess als Administrator auszuführen.
2. Schließen Sie den PC mit dem optionalen Anschlusskabel am M12 Stecker M1 an.

WICHTIGE INFORMATION
Nach einem „Power On“ des Antriebsreglers ist die Diagnose-schnittstelle (M12 PC/MMI) zunächst deaktiviert.

Zur Aktivierung der Diagnose-schnittstelle ist es notwendig das „MMI im Deckel“ in einen Standby Modus zu versetzen.

Betätigen Sie hierfür Taste (1) und (2) gleichzeitig für ca. 1,5 Sek.

Im Display des MMI wird „Standby“ angezeigt und die interne Kommunikation wird für 25 Sek. unterbrochen.

Fortsetzung auf der Folgeseite

Wird die Kommuniktion für das FKOpc Tool innerhalb der 25 Sek. aufgebaut, bleibt das „MMI im Deckel“ im Standby Modus.
Der Datenaustausch mit dem PC bzw. mit einem externen MMI ist nun möglich.

Bricht die Kommunikation ab oder ist ein Kommunikationsaufbau innerhalb der 25 Sek. nicht möglich, wechselt das „MMI im Deckel“ vom Standby Modus in den Normalbetrieb.

Drehen der Anzeige um 180°

Aufgrund der Einbaulage des FKO innerhalb der Anlage kann es notwendig sein, die Anzeige im Display um 180° gedreht anzuzeigen.

Über den Parameter 5.200 können Sie die Anzeige im Display um 180° drehen.

Stellen Sie hierzu den Parameterwert auf „1“

INFORMATION
Die Anzeige im Display wird erst nach dem Betätigen des Button „Trennen“ im „FKOpc Tool“ um 180° gedreht angezeigt.

Alternativ zum vorgenannten Verfahren, besteht auch im „Normalbetrieb“ die Möglichkeit die Anzeige im Display um 180° zu drehen.

Betätigen Sie hierfür Taste (3) und (4) gleichzeitig für ca. 1,5 Sek.

Die Anzeige im Display sowie die funktionalität der Tastaturbelegung wird um 180° gedreht.

5. Parameter

5.1 Sicherheitshinweise zum Umgang mit den Parametern 75
5.2 Allgemeines zu den Parametern 75
5.2.1 Erklärung der Betriebsarten 75
5.2.2 Aufbau der Parametertabellen 80
5.3 Applikations-Parameter 81
5.3.1 Basisparameter 81
5.3.2 Festfrequenz 90
5.3.3 Motorpoti 91
5.3.4 PID-Prozessregler 93
5.3.5 Analogeingänge 98
5.3.6 Digital-Eingänge 101
5.3.7 Analog-Ausgang 102
5.3.8 Digitalausgänge 103
5.3.9 Relais 105
5.3.10 Virtueller Ausgang 108
5.3.11 Externer Fehler 111
5.3.12 Motorstromgrenze 111
5.3.13 Blockiererkennung 113
5.3.14 Feldbus 116
5.4 Leistungsparameter 118
5.4.1 Motordaten 118
5.4.2 I^2T 122
5.4.3 Schaltfrequenz 123
5.4.4 Reglerdaten 123
5.4.5 Quadratische Kennlinie 126
5.4.6 Reglerdaten Synchronmotor 126

In diesem Kapitel finden Sie:

- eine Einführung in die Parameter
- eine Übersicht der wichtigsten Inbetriebnahme- und Betriebsparameter

5.1 Sicherheitshinweise zum Umgang mit den Parametern

GEFAHR

Lebensgefahr durch wieder Anlaufende Motoren!

Tod oder schwere Verletzungen!

Das Nichtbeachten kann zum Tod, schweren Körperverletzungen oder erheblichem Sachschaden führen!

Bestimmte Parametereinstellungen und das Ändern von Parametereinstellungen während des Betriebes können bewirken, dass der Antriebsregler FKO nach einem Ausfall der Versorgungsspannung automatisch wieder anläuft, bzw. dass es zu unerwünschten Veränderungen des Betriebsverhaltens kommt.

INFORMATION
Bei Parameteränderungen im laufenden Betrieb kann es einige Sekunden dauern, bis eine sichtbare Wirkung erkennbar wird.

5.2 Allgemeines zu den Parametern

5.2.1 Erklärung der Betriebsarten

Die Betriebsart ist die Instanz, in der der eigentliche Sollwert generiert wird. Dies ist im Falle des Frequenzstellbetriebes ein einfaches Umrechnen des Eingangsrohsollwertes in einen Drehzahlsollwert. Im Falle der PID-Prozess-regelung, durch Vergleich der Soll- und Istwerte, ist es ein Regeln auf eine bestimmte Prozessgröße.

Frequenzstellbetrieb:

Die Sollwerte aus der „Sollwertquelle“ (1.130) werden um skaliert in Frequenzsollwerte.

0 % entspricht der „Minimal-Frequenz“ (1.020).

100 % entspricht der „Maximal-Frequenz“ (1.021).

Das Vorzeichen des Sollwertes ist bestimmend bei der Umskalierung.

PID-Prozessregelung:

Der Sollwert für den PID-Prozessregler wird wie bei der Betriebsart „Frequenzstellbetrieb“ prozentual eingelesen. 100 % entspricht dem Arbeitsbereich des angeschlossenen Sensors, der über den Istwerteingang eingelesen wird (ausgewählt durch den „PID-Istwert“).

Abhängig von der Regeldifferenz wird anhand der Verstärkungsfaktoren für den P-Anteil (3.050), I- Anteil (3.051) und D- Anteil (3.052) eine Drehzahlstellgröße am Reglerausgang ausgegeben.

Um bei nicht ausregelbaren Regeldifferenzen das Ansteigen des Integralanteils ins Unendliche zu verhindern, wird dieser bei Erreichen der Stellgrößen-
begrenzung (entspr. „Maximal-Frequenz“ (1.021) auch auf diese begrenzt.

PID-Invers:

Eine Invertierung des PID- Istwertes kann mit Hilfe des Parameters 3.061 erfolgen. Der Istwert wird invertiert eingelesen, d. h. 0 V…10 V entsprechen intern 100 %…0 %.

Berücksichtigen Sie bitte, dass der Sollwert auch invers vorgegeben werden muss!

Ein Beispiel:

Ein Sensor mit einem analogem Ausgangssignal (0 V…10 V) soll als Istwertquelle (an AIx) betrieben werden. Auf eine Ausgangsgröße von 7 V (70 %) soll invers geregelt werden. Der interne Istwert entspricht dann 100 % - 70 % = 30 %.

D. h. der vorzugebende Sollwert beträgt 30 %.

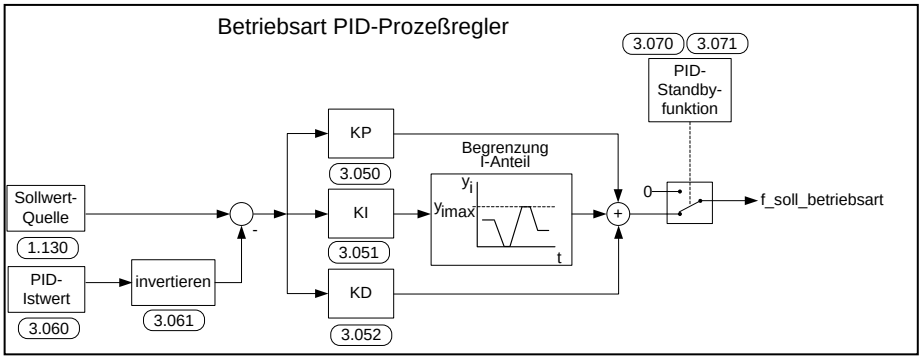


Abb. 31: PID-Prozessregelung

Standby-Funktion PID-Prozessregelung

Diese Funktion kann in Anwendungen, wie z. B. Druckerhöhungsanlagen, in denen mit der PID-Prozessregelung auf eine bestimmte Prozessgröße geregelt wird und die Pumpe mit einer „Minimal-Frequenz“ (1.020) laufen muss, zu einer Energieeinsparung führen. Da der Antriebsregler im Normalbetrieb bei sinkender Prozessgröße die Drehzahl der Pumpe senken, aber nie unter die „Minimal-Frequenz“ (1.020) fahren kann, besteht hiermit die Möglichkeit, den Motor zu stoppen, wenn dieser für eine Wartezeit, die „PID-Standbyzeit“ (3.070), mit der „Minimal-Frequenz“ (1.020) läuft.

Nachdem der Istwert um den eingestellten %-Wert, die „PID-Standby-Hysterese“ (3.071), vom Sollwert abweicht, wird die Regelung (der Motor) wieder gestartet.

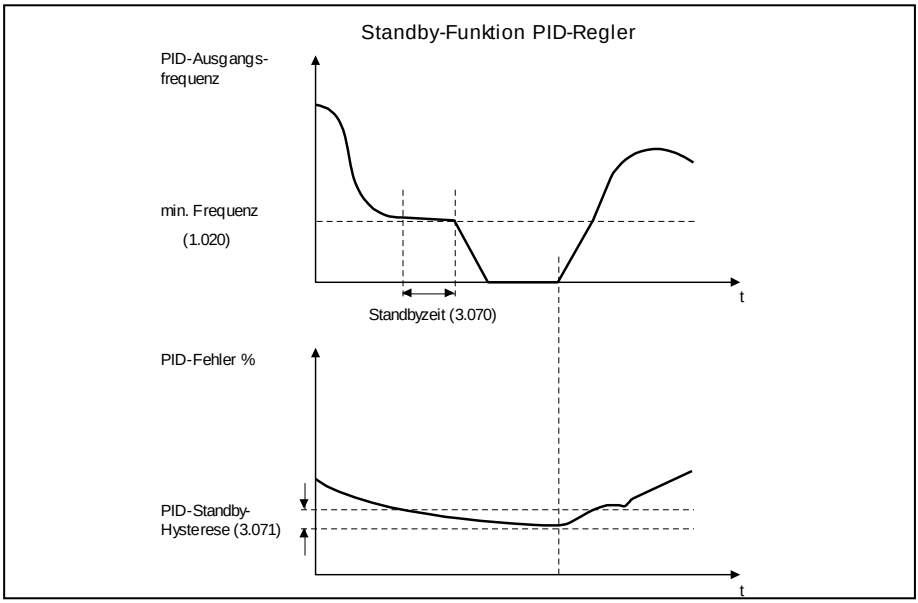


Abb. 32: Standby-Funktion PID-Prozessregelung

Festfrequenz

Diese Betriebsart steuert den Antriebsregler mit bis zu 7 Festsollwerten.

Die Auswahl hierfür findet unter Parameter 2.050 statt. Hier kann gewählt werden, wie viele Festfrequenzen genutzt werden sollen.

Parameter	Name	Auswahl-möglich-keiten	Funktion	Anzahl benötigter Digitaleingänge
2.050	Festfrequenz/Mod	0	1 Festfrequenz	1
		1	3 Festfrequenzen	2
		2	7 Festfrequenzen	3
	Folientastatur (Option)	3	2 Festfrequenzen	-

In der Tabelle werden je nach Anzahl der benötigten Festfrequenzen bis zu 3 Digitaleingänge fest belegt.

Parameter	Name	Voreinstellung	DI 3	DI2	DI1
1.020	min. Frequenz	0 Hz	0	0	0
2.051 bis 2.057	Festfrequenz 1	10 Hz	0	0	1
2.051 bis 2.057	Festfrequenz 2	20 Hz	0	1	0
2.051 bis 2.057	Festfrequenz 3	30 Hz	0	1	1
2.051 bis 2.057	Festfrequenz 4	35 Hz	1	0	0
2.051 bis 2.057	Festfrequenz 5	40 Hz	1	0	1
2.051 bis 2.057	Festfrequenz 6	45 Hz	1	1	0
2.051 bis 2.057	Festfrequenz 7	50 Hz	1	1	1

Tab. 13: Logiktabelle Festfrequenzen

5.2.2 Aufbau der Parametertabellen

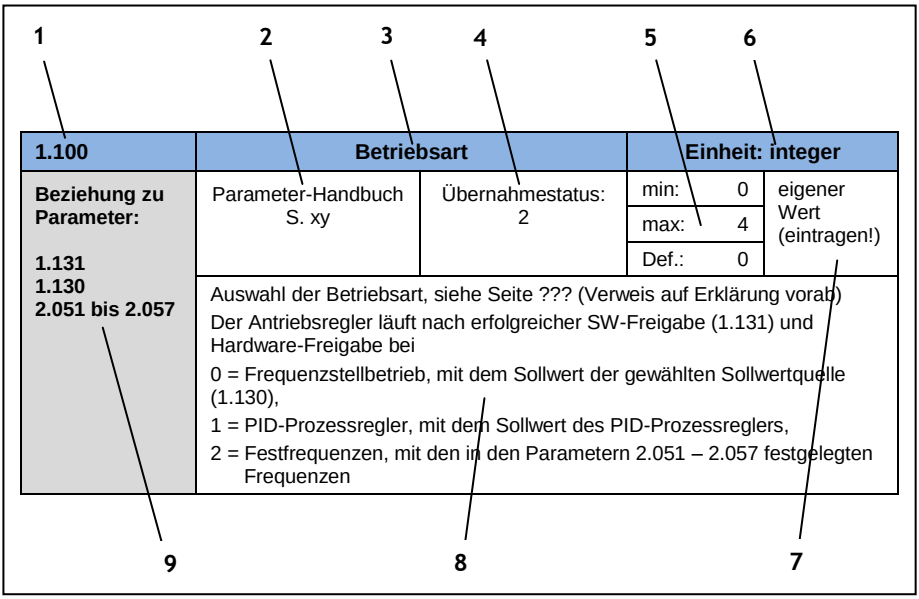


Abb. 33 Beispiel Parameter-Tabelle

Legende			
1	Parameter-Nummer	**6**	Einheit
2	Beschreibung im Parameter-Handbuch auf Seite …..	**7**	Feld zum Eintragen des eigenen Wertes
3	Parameter-Name	**8**	Erläuterung zum Parameter
4	Übernahmestatus 0 = zur Übernahme Antriebsregler aus- und einschalten 1 = bei Drehzahl 0 2 = im laufenden Betrieb	**9**	In Beziehung zu diesem Parameter stehende weitere Parameter.
5	Wertebereich (von – bis – Werks-einstellung)		

5.3 Applikations-Parameter

5.3.1 Basisparameter

1.020	Minimal-Frequenz		Einheit: Hz		
Beziehung zu Parameter: **1.150** **3.070** **3.080**	Parameter-HB: S.xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	400	
			Def.:	0	
	Die Minimal-Frequenz ist die Frequenz, die vom Antriebsregler geliefert wird, sobald er freigegeben ist und kein zusätzlicher Sollwert ansteht. Diese Frequenz wird unterschritten, wenn: a) während aus dem Stillstand des Antriebs, beschleunigt wird b) der FU gesperrt wird. Die Frequenz reduziert sich dann bis auf 0 Hz, bevor er gesperrt ist. c) der FU reversiert (1.150). Das Umkehren des Drehfeldes erfolgt bei 0 Hz. d) die Standby-Funktion (3.070) aktiv ist.				

1.021	Maximal-Frequenz		Einheit: Hz		
Beziehung zu Parameter: **1.050** **1.051**	Parameter-HB: S.xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	400	
			Def.:	0	
	Die Maximal-Frequenz ist die Frequenz, die der Antriebsregler maximal ausgibt, in Abhängigkeit vom Sollwert.				

1.050	Bremszeit 1		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **1.021** **1.054**	Parameter-HB: S.xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0,1	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1000	
			Def.:	5	
	Die Bremszeit 1 ist die Zeit, die der Antriebsregler braucht, um von der max. Frequenz (1.021) auf 0 Hz abzubremsen. Wenn die eingestellte Bremszeit nicht eingehalten werden kann, wird die schnellstmögliche Bremszeit realisiert.				

1.051	Hochlaufzeit 1		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **1.021** **1.054**	Parameter-HB: S.xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0,1	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1000	
			Def.:	5	
	Die Hochlaufzeit 1 ist die Zeit, die der Antriebsregler braucht um von 0 Hz auf die max. Frequenz zu beschleunigen. Die Hochlaufzeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z. B. Überlast des Antriebsreglers.				

1.052	Bremszeit 2		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **1.021** **1.054**	Parameter-HB: S.xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0,1	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1000	
			Def.:	10	
	Die Bremszeit 2 ist die Zeit, die der Antriebsregler braucht, um von der max. Frequenz (1.021) auf 0 Hz abzubremsen. Wenn die eingestellte Bremszeit nicht eingehalten werden kann, wird die schnellst mögliche Bremszeit realisiert.				

1.053	Hochlaufzeit 2		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **1.021** **1.054**	Parameter-HB: S.xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0,1	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1000	
			Def.:	10	
	Die Hochlaufzeit 2 ist die Zeit, die der Antriebsregler braucht um von 0 Hz auf die max. Frequenz zu beschleunigen. Die Hochlaufzeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z. B. Überlast des Antriebsreglers.				

<table>
<tr><th>1.054</th><th colspan="2">Auswahl Rampe</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.050 - 1.053</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.:
max.:
Def.:</td><td>0
9
0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Auswahl des genutzten Rampenpaars
0 = Bremszeit 1 (1.050) / Hochlaufzeit 1 (1.051)
1 = Bremszeit 2 (1.052) / Hochlaufzeit 2 (1.053)
2 = Digitaleingang 1 (False = Rampenpaar 1 / True = Rampenpaar 2)
3 = Digitaleingang 2 (False = Rampenpaar 1 / True = Rampenpaar 2)
4 = Digitaleingang 3 (False = Rampenpaar 1 / True = Rampenpaar 2)
5 = Digitaleingang 4 (False = Rampenpaar 1 / True = Rampenpaar 2)
6 = Kunden SPS
7 = Analogeingang 1 (muss in Parameter 4.030 gewählt werden) (ab V 03.70)
8 = Analogeingang 2 (muss in Parameter 4.060 gewählt werden) (ab V 03.70)
9 = Virtueller Ausgang (4.230) (ab V 03.70)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.088</th><th colspan="2">Schnellhalt</th><th colspan="2">Einheit: s</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.:
max.:
Def.:</td><td>0,1
1000
10</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Nur bei Variante mit Funktionaler Sicherheit
Der Parameter Schnellhalt gibt die Zeit vor, die der Umrichter braucht, um von der max. Frequenz (1.021) auf 0 Hz abzubremsen.
Wenn die eingestellte Zeit des Schnellhalts nicht eingehalten werden kann, wird die schnellstmögliche Bremszeit realisiert.</td></tr>
</table>

1.100	Betriebsart		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **1.130** **1.131** **2.051 bis 2.057** **3.050 bis 3.071**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	3	
			Def.:	0	
	Auswahl der Betriebsart Der Antriebsregler läuft nach erfolgter SW-Freigabe (1.131) und Hardware-Freigabe bei: 0 = Frequenzstellbetrieb, mit dem Sollwert der gewählten Sollwertquelle (1.130) 1 = PID Prozessregler, mit dem Sollwert des PID-Prozessreglers (3.050 – 3.071), 2 = Festfrequenzen, mit den in den Parametern 2.051 – 2.057 festgelegten Frequenzen 3 = Auswahl über FKO Soft-SPS				

1.130	Sollwertquelle		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **3.062 bis 3.069**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	10	
			Def.:	0	
	Bestimmt die Quelle aus dem der Sollwert gelesen werden soll. 0 = Internes Poti 1 = Analogeingang 1 2 = Analogeingang 2 3 = MMI/PC 4 = SAS 6 = Motorpoti 7= Summe Analogeingänge 1 und 2 8 = PID Festsollwerte (3.062 bis 3.069) 9 = Feldbus 10 = FKO Soft-SPS				

<table>
<tr><th>1.131</th><th colspan="2">Software-Freigabe</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.132
1.150
2.050
4.030
4.030 / 4.060</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.:
max.:
Def.:</td><td>0
16
0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">⚠ GEFAHR!
Je nach erfolgter Änderung kann der Motor ggf. direkt anlaufen.
Auswahl der Quelle für die Regelfreigabe.
0 = Digitaleingang 1
1 = Digitaleingang 2
2 = Digitaleingang 3
3 = Digitaleingang 4
4 = Analogeingang 1 (muss in Parameter 4.030 gewählt werden)
5 = Analogeingang 2 (muss in Parameter 4.060 gewählt werden)
6 = Feldbus
7 = SAS / Modbus (ab V 03.080)
8 = Digitaleingang 1 rechts / Digitaleingang 2 links
1.150 muss auf „0“ eingestellt werden
9 = Autostart
Wenn die Hardware-Freigabe und auch ein Sollwert anliegen, kann der Motor ggf. direkt anlaufen!
Das ist auch mit Parameter 1.132 nicht abzufangen.

10 = FKO Soft-SPS
11 = Festfrequenz-Eingänge (alle Eingänge, die im Parameter 2.050 ausgewählt wurden)
12 = Internes Poti
13 = Folientastatur (Tasten Start & Stop)
14 = MMI/PC
15 = Virtueller Ausgang (4.230) (ab V 03.70)
16 = Folientastatur speichernd (ab V 03.70)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.132</th><th colspan="2">Anlaufschutz</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.131</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.:
max.:
Def.:</td><td>0
8
1</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Auswahl des Verhaltens auf die Regelfreigabe (Parameter 1.131).
Keine Wirkung, wenn Autostart gewählt wurde.
0 = Sofortstart bei High-Signal am Starteingang der Regelfreigabe
1 = Start nur bei steigender Flanke am Starteingang der Regelfreigabe
2 = Digitaleingang 1 (Funktion aktiv bei High-Signal)
3 = Digitaleingang 2 (Funktion aktiv bei High-Signal)
4 = Digitaleingang 3 (Funktion aktiv bei High-Signal)
5 = Digitaleingang 4 (Funktion aktiv bei High-Signal)
6 = FKO Soft-SPS
7 = Analogeingang 1 (muss in Parameter 4.030 gewählt werden) (ab V 03.70)
8 = Analogeingang 2 (muss in Parameter 4.060 gewählt werden) (ab V 03.70)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.150</th><th colspan="2">Drehrichtung</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.131
4.030
4.030 / 4.060</td><td>Parameter-HB:

S. xy</td><td>Übernahmestatus:

2</td><td>min.:
max.:
Def.:</td><td>0
16
0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Auswahl der Drehrichtungsvorgabe
0 = Sollwertabhängig (abhängig von dem Vorzeichen des Sollwertes: positiv: vorwärts; negativ: rückwärts)
1 = nur Vorwärts (keine Änderung der Drehrichtung möglich)
2 = nur Rückwärts (keine Änderung der Drehrichtung möglich)
3 = Digitaleingang 1 (0 V = Vorwärts, 24 V = Rückwärts)
4 = Digitaleingang 2 (0 V = Vorwärts, 24 V = Rückwärts)
5 = Digitaleingang 3 (0 V = Vorwärts, 24 V = Rückwärts)
6 = Digitaleingang 4 (0 V = Vorwärts, 24 V = Rückwärts)
7 = FKO Soft-SPS
8 = Analogeingang 1 (muss in Parameter 4.030 gewählt werden)
9 = Analogeingang 2 (muss in Parameter 4.060 gewählt werden)
10 = Folientastatur Taste Drehrichtungsumkehr (nur bei laufendem Motor)
11 = Folientastatur Taste 1 Vorwärts / 2 Rückwärts (Umkehr immer möglich)
12 = Folientastatur Taste 1 Vorwärts / 2 Rückwärts (Umkehr nur bei stehendem Motor möglich)
13 = Virtueller Ausgang (4.230) (ab V 03.70)
14 = Folientastatur Taste Drehrichtung (nur im Betriebszustand) speichernd (ab V 03.70)
15 = Folientastatur Taste I + II speichernd (ab V 03.70)
16 = Folientastatur Taste I + II (nur bei stehendem Motor) speichernd (ab V 03.70)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.180</th><th colspan="2">Quittierfunktion</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.181
1.182</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.:
max.:
Def.:</td><td>0
7
4</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Auswahl der Quelle für die Fehlerquittierung.
Fehler können erst quittiert werden, wenn der Fehler nicht mehr ansteht.
Bestimmte Fehler können nur durch Aus- und Einschalten des Reglers quittiert werden, siehe Liste der Fehler.
Autoquittierung über Parameter 1.181.
0 = keine manuelle Quittierung möglich
1 = steigende Flanke am Digitaleingang 1
2 = steigende Flanke am Digitaleingang 2
3 = steigende Flanke am Digitaleingang 3
4 = steigende Flanke am Digitaleingang 4
5 = Folientastatur (Taste Quitt)
6 = Analogeingang 1 (muss in Parameter 4.030 gewählt werden) (ab V 03.70)
7 = Analogeingang 2 (muss in Parameter 4.060 gewählt werden) (ab V 03.70)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.181</th><th colspan="2">Auto-Quittierfunktion</th><th colspan="2">Einheit: s</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.180
1.182</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.:
max.:
Def.:</td><td>0
1000000
0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Neben der Quittierfunktion (1.180) kann auch eine automatische Störungsquittierung gewählt werden.
0 = keine automatische Quittierung
> 0 = Zeit für die automatische Rücksetzung des Fehlers in Sekunden</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>1.182</th><th colspan="2">Auto-Quittieranzahl</th><th colspan="2">Einheit:</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.180
1.181</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.:
max.:
Def.:</td><td>0
500
5</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Neben der Auto-Quittierfunktion (1.181) kann hier die Anzahl der maximalen Autoquittierungen begrenzt werden.
0 = keine Begrenzung der automatischen Quittierungen
> 0 = Anzahl der maximal erlaubten automatischen Quittierungen</td></tr>
</table>

INFORMATION

Der interne Zähler für bereits erfolgte automatische Quittierungen wird zurückgesetzt, wenn der Motor für die Zeitspanne „maximale Anzahl Quittierungen x Autoquittierzeit“ ohne Auftreten eines Fehlers betrieben wird (Motorstrom > 0,2 A).

Beipiel Rücksetzung des Zählers Autoquittierung

max. Anzahl Quittierungen = 8
Autoquittierzeit = 20 Sek. } 8 x 20 Sek. = 160 Sek.

Nach 160 Sek. Motorbetrieb ohne Fehler, wird der interne Zähler für durchgeführte „Autoquittierungen“ auf „0“ zurückgesetzt.

Im Beispiel wurden 8 „Autoquittierungen“ akzeptiert.

Kommt es innerhalb der 160 Sek. zu einem Fehler, wird beim 9-ten Quittierversuch der „Fehler 22“ ausgelöst.

Dieser Fehler muss manuell, durch Abschaltung des Netzes, quittiert werden.

5.3.2 Festfrequenz

Dieser Modus muss in Parameter 1.100 angewählt werden, siehe auch Auswahl der Betriebsart.

<table>
<tr><th>2.050</th><th colspan="2">Festfrequenz Mod</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.100
2.051 bis 2.057</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.: 0
max.: 4
Def.: 2</td><td colspan="2">eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Auswahl der genutzten Digitaleingänge für die Festfrequenzen
0 = Digital In 1 (Festfrequenz 1) (2.051)
1 = Digital In 1, 2 (Festfrequenz 1 - 3) (2.051 bis 2.053)
2 = Digital In 1, 2, 3 (Festfrequenzen 1 – 7) (2.051 bis 2.057)
3 = Folientastatur (Taste 1 = Festfrequenz 1 / Taste 2 = Festfrequenz 2)
4 = Festfrequenz (Taste I = Festfrequenz 1 / Taste II = Festfrequenz 2) speichernd (ab V 03.70)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>2.051 bis 2.057</th><th colspan="2">Festfrequenz</th><th colspan="2">Einheit: Hz</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.020
1.021
1.100
1.150
2.050</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.: - 400
max.: + 400
Def.: 0</td><td colspan="2">eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Die Frequenzen, die in Abhängigkeit von dem Schaltmuster an den in Parameter 2.050 eingestellten Digitaleingängen 1 – 3 ausgegeben werden sollen.
Siehe Kapitel 5.2.1 Erklärung der Betriebsarten / Festfrequenz.</td></tr>
</table>

5.3.3 Motorpoti

Dieser Modus muss im Parameter 1.130 angewählt werden.
Genutzt werden kann die Funktion als Sollwertquelle für den Frequenzbetrieb sowie für den PID-Prozessregler.

Über das Motorpoti kann der Sollwert (PID/Frequenz) schrittweise erhöht bzw. reduziert werden. Verwenden Sie hierzu die Parameter 2.150 bis 2.154.

2.150	MOP digitaler Eingang		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **1.130** **4.030** **4.050**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: max.: Def.:	0 8 3	eigener Wert (eintragen!)
	Auswahl der Quelle zum Erhöhen und Reduzieren des Sollwerts 0 = Digitaleingang 1 + / Digitaleingang 2 - 1 = Digitaleingang 1 + / Digitaleingang 3 - 2 = Digitaleingang 1 + / Digitaleingang 4 - 3 = Digitaleingang 2 + / Digitaleingang 3 - 4 = Digitaleingang 2 + / Digitaleingang 4 - 5 = Digitaleingang 3 + / Digitaleingang 4 - 6 = Analogeingang 1 + / Analogeingang 2 - (muss in Parameter 4.030 / 4.050 gewählt werden) 7 = FKO Soft- SPS 8 = Folientastatur (Taste 1 - / Taste 2 +)				

2.151	MOP Schrittweite		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: **1.020** **1.021**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: max.: Def.:	0 100 1	eigener Wert (eintragen!)
	Schrittweite, in der der Sollwert pro Tastendruck verändert werden soll.				

2.152	MOP Schrittzeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0,02	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1000	
			Def.:	0,04	
	Gibt die Zeit an, in der sich der Sollwert aufsummiert bei dauerhaft anliegendem Signal.				

2.153	MOP Reaktionszeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0,02	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1000	
			Def.:	0,3	
	Gibt die Zeit an, bis das anliegende Signal als dauerhaft gilt.				

2.154	MOP Speichernd		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Legt fest, ob der Sollwert des Motorpotis auch nach Netzausfall erhalten bleibt. 0 = deaktiviert 1 = aktiviert				

5.3.4 PID-Prozessregler

Dieser Modus muss in Parameter 1.100 angewählt werden,
die Sollwertquelle muss in Parameter 1.130 gewählt werden,
siehe auch Kapitel 5.2.1 Erklärung der Betriebsarten / Festfrequenz.

3.050	PID-P Verstärkungsfaktor		Einheit:		
Beziehung zu Parameter: **1.100** **1.130**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	1	
	Verstärkungsfaktor Proportionalanteil des PID-Reglers				

3.051	PID-P Verstärkungsfaktor		Einheit: 1/s		
Beziehung zu Parameter: **1.100** **1.130**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	1	
	Verstärkungsfaktor Integralanteil des PID-Reglers				

3.052	PID-P Verstärkungsfaktor		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **1.100** **1.130**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	0	
	Verstärkungsfaktor Differenzialanteil des PID-Reglers				

3.060	PID-Istwert		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **1.100** **1.130** **3.061**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	3	
			Def.:	0	
	Auswahl der Eingangsquelle, aus der der Istwert für den PID Prozessregler eingelesen wird: 0 = Analogeingang 1 1 = Analogeingang 2 2 = FKO Soft SPS 3 = Feldbus (fest kundenspezifische Eingangsgröße 2) (ab V 03.72)				

3.061	PID-Invers		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **3.060**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Die Istwertquelle (Parameter 3.060) wird invertiert 0 = deaktiviert 1 = aktiviert				

3.062 bis 3.068	PID-Festsollwerte		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: **1.130** **3.069**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	0	
	PID-Festsollwerte, die in Abhängigkeit vom Schaltmuster an den in Parameter 3.069 eingestellten Digitaleingängen 1 – 3 ausgegeben werden sollen (muss in Parameter 1.130 gewählt werden).				

3.069	PID-Festsoll-Mod		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **1.100** **3.062 bis 3.068**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	2	
			Def.:	0	
	Auswahl der genutzten Digitaleingänge für die Festfrequenzen 0 = Digital In 1 (PID-Festsollwert 1) (3.064) 1 = Digital In 1, 2 (PID-Festsollwert 1 - 3) (3.062 bis 3.064) 2 = Digital In 1, 2, 3 (PID-Festsollwert 1 – 7) (3.062 bis 3.068)				

3.070	PID-Standbyzeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **1.020**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	10000	
			Def.:	0	
	Wenn der Antriebsregler die eingestellte Zeit mit seiner minimal Frequenz (Parameter 1.020) fährt, wird der Motor gestoppt (0 Hz), siehe auch Kap. 5.2.1 Erklärung der Betriebsarten / PID-Prozessregelung. 0 = deaktiviert > 0 = Wartezeit bis zur Aktivierung der Standby-Funktion				

3.071	PID-Standbyhysterese		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: **3.060**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	50	
			Def.:	0	
	Aufweckbedingung des PID Reglers aus der Standby-Funktion. Wenn die Regeldifferenz größer als der eingestellte Wert in % ist, startet die Regelung wieder, siehe auch Betriebsarten PID-Regler.				

3.072	PID-Trockenlauf Zeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	32767	
			Def.:	0	
	(ab V 03.70) Wenn nach dieser eingestellten Zeit, der PID Ist-Wert nicht mindestens 5 % erreicht und der Regler an der Max. Grenze läuft, schaltet der FKO mit Fehler Nr. 16 PID-Trockenlauf ab.				

3.073	PID-Sollwert min		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: **3.074**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	0	
	(ab V 03.70) Der PID Sollwert kann über 2 Parameter limitiert werden. Beispiel: 0 -10 V Sollwertpoti Para. Min PID Sollwert = 20 % Para. Max PID Sollwert = 80 % (3.074) Sollwert bei < 2 V = 20 % Sollwert bei 2 V – 8 V = 20 % - 80 % Sollwert bei > 8 V = 80 %				

3.074	PID-Sollwert max		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: **3.073**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	100	
	(ab V 03.70) Der PID Sollwert kann über 2 Parameter limitiert werden. Beispiel: 0 -10 V Sollwertpoti Para. Min PID Sollwert = 20 % Para. Max PID Sollwert = 80 % (3.073) Sollwert bei < 2 V = 20 % Sollwert bei 2 V – 8 V = 20 % - 80 % Sollwert bei > 8 V = 80 %				

3.080	PID-Minimal Frequenz 2		Einheit: Hz		
Beziehung zu Parameter: **1.020**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	400	
			Def.:	0	
	(ab V 03.80) Die Minimalfrequenz wird in Abhängigkeit des PID Sollwerts berechnet Beispiel: 1.020 Minimalfrequenz = 10 Hz 3.080 PID Minimalfrequenz 2 = 20 Hz Minimalfrequenz bei PID Sollwert 0 % = 10 Hz Minimalfrequenz bei PID Sollwert 50 % = 15 Hz Minimalfrequenz bei PID Sollwert 100 % = 20 Hz				

5.3.5 Analogeingänge

Für die Analogeingänge 1 und 2 (AIx – Darstellung AI1 / AI2)

4.020 / 4.050	AIx-Eingangstyp		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	1	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	2	
			Def.:	1	
	Funktion der Analogeingänge 1 / 2. 1 = Spannungseingang 2 = Stromeingang				

4.021 / 4.051	AIx-Norm. Low		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	0	
	Legt den minimalen Wert der Analogeingänge prozentual vom Bereichsendwert fest Beispiel: 0…10 V bzw. 0…20 mA = 0 %...100 % 2…10 V bzw. 4…20 mA = 20 %...100 %				

4.022 / 4.052	AIx-Norm. High		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	100	
	Legt den maximalen Wert der Analogeingänge prozentual vom Bereichsendwert fest. Beispiel: 0…10 V bzw. 0…20 mA = 0 %...100 % 2…10 V bzw. 4…20 mA = 20 %...100 %				

4.023 / 4.053	AIx-Totgang		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	0	
	Totgang in Prozent des Bereichsendwertes der Analogeingänge.				

4.024 / 4.054	AIx-Filterzeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0,02	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1,00	
			Def.:	0	
	Filterzeit der Analogeingänge in Sekunden.				

4.030 / 4.060	AIx-Funktion		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Funktion der Analogeingänge 1/2 0 = Analogeingang 1 = Digitaleingang				

4.033 / 4.063	AIx-physikalische Einheit		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.034 / 4.064 4.035 / 4.065	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 10 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
Auswahl verschiedener anzuzeigender physikalischer Größen. 0 = % 1 = bar 2 = mbar 3 = psi 4 = Pa 5 = m³/h 6 = l/min 7 = ° C 8 = ° F 9 = m 10 = mm				

4.034 / 4.064	AIx-physikalisches Minimum		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.033 / 4.063 4.035 / 4.065	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: - 10000 max.: + 10000 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
Auswahl der unteren Grenze einer anzuzeigenden physikalischen Größe.				

4.035 / 4.065	AIx-physikalisches Maximum		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: 4.033 / 4.063 4.034 / 4.064	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: - 10000 max.:+ 10000 Def.: 100	eigener Wert (eintragen!)
Auswahl der oberen Grenze einer anzuzeigenden physikalischen Größe.				

4.036 / 4.066	AIx Zeit Drahtbruch		Einheit:	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 32767 Def.: 0,5	eigener Wert (eintragen!)
	(ab V 03.70) Nach dem Netzzuschalten wird die Drahtbrucherkennung erst nach dieser eingestellten Zeit aktiviert			

4.037 / 4.067	AIx Invers		Einheit: Integer	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 1 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	(ab V 03.80) Hier kann das Signal des Analogeingangs invertiert werden. 0 = Inaktiv (Beispiel: 0 V = 0 % 10 V = 100 %) 1 = Aktiv (Beispiel: 0 V = 100 % 10 V = 0 %)			

5.3.6 Digital-Eingänge

4.110 bis 4.113	Dix-Invers		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 1 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Mit diesem Parameter kann der Digitaleingang invertiert werden. 0 = Inaktiv 1 = Aktiv			

5.3.7 Analog-Ausgang

<table>
<tr><th>4.100</th><th colspan="2">AO1-Funktion</th><th colspan="2">Einheit: integer</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

4.101
4.102</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.: 0
max.: 40
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl des Prozesswertes, der am Analogausgang ausgegeben wird.
Je nach gewähltem Prozesswert muss die Normierung (4.101 / 4.102) angepasst werden.
0 = nicht belegt / FKO Soft SPS
1 = Zwischenkreisspannung
2 = Netzspannung
3 = Motorspannung
4 = Motorstrom
5 = Ist-Frequenz
6 = extern durch Drehzahlsensor (wenn vorhanden) gemessene Drehzahl
7 = aktueller Winkel oder Position (wenn vorhanden)
8 = IGBT Temperatur
9 = Innentemperatur
10 = Analogeingang 1
11 = Analogeingang 2
12 = Sollfrequenz
13 = Motorleistung
14 = Drehmoment
15 = Feldbus
16 = PID-Sollwert (ab V 03.60)
17 = PID-Istwert (ab V 03.60)</td></tr>
</table>

4.101	AO1-Norm. Low		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: **4.100**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: - 10000 max.:+ 10000 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Beschreibt, welcher Bereich auf die 0 – 10 V Ausgangsspannung bzw. 0 – 20 mA Ausgangsstrom aufgelöst werden soll.			

4.102	AO1-Norm. High		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: **4.100**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: - 10000 max.:+ 10000 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Beschreibt, welcher Bereich auf die 0 – 10 V Ausgangsspannung bzw. 0 – 20 mA Ausgangsstrom aufgelöst werden soll.			

5.3.8 Digitalausgänge

Für die Digitalausgänge 1 und 2 (DOx – Darstellung DO1 / DO2)

4.150 / 4.170	DOx-Funktion		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: **4.151 / 4.171** **4.152 / 4.172**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 51 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Auswahl der Prozessgröße, auf die der Ausgang schalten soll. 0 = nicht belegt / FKO Soft SPS 1 = Zwischenkreisspannung 2 = Netzspannung 3 = Motorspannung 4 = Motorstrom 5 = Frequenz-Istwert 6 = - 7 = - 8 = IGBT Temperatur 9 = Innentemperatur 10 = Fehler (NO) 11 = Fehler invertiert (NC) 12 = Endstufen Freigabe **Fortsetzung der Tabelle auf der Folgeseite**			

<table>
<tr><th>4.150 / 4.170</th><th colspan="2">DOx-Funktion</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

4.151 / 4.171
4.152 / 4.172</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.:
max.:
Def.:</td><td>0
51
0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">Auswahl der Prozessgröße, auf die der Ausgang schalten soll.
Fortsetzung der Tabelle

13 = Digitaleingang 1
14 = Digitaleingang 2
15 = Digitaleingang 3
16 = Digitaleingang 4
17 = Betriebsbereit (Netzversorgung ein, HW-Freigabe fehlt, Motor steht)
18 = Bereit (Netzversorgung ein, HW-Freigabe gesetzt, Motor steht)
19 = Betrieb (Netzversorgung ein, HW-Freigabe gesetzt, Motor dreht)
20 = Betriebsbereit + Bereit
21 = Betriebsbereit + Bereit + Betrieb
22 = Bereit + Betrieb
23 = Motorleistung
24 = Drehmoment
25 = Feldbus
26 = Analogeingang 1 (ab V 03.60)
27 = Analogeingang 2 (ab V 03.60)
28 = PID-Sollwert (ab V 03.60)
29 = PID-Istwert (ab V 03.60)
30 = STO Kanal 1 (ab V 03.70)
31 = STO Kanal 2 (ab V 03.70)
32 = Frequenzsollwert n. Rampe (ab V 03.70)
33 = Frequenz-Sollwert (ab V 03.70)
34 = Drehzahl-Istwert (ab V 03.70)
35 = Frequenz-Istwert Betrag (ab V 03.70)
36 = Drehmoment Betrag (ab V 03.70)
37 = Frequenzsollwert n. Rampe Betrag (ab V 03.70)
38 = Frequenz-Sollwert Betrag (ab V 03.70)
39 = Drehzahl-Istwert Betrag (ab V 03.70)
50 = Motorstromgrenze aktiv (ab V 03.70)
51 = Soll-Ist Vergleich (Para. 6.070 – 6.071) (ab V 03.70)</td></tr>
</table>

4.151 / 4.171	DOx-On		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: **4.150 / 4.170**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: - 32767 max.: 32767 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Einschaltgrenze, so wird der Ausgang auf 1 gesetzt.			

4.152 / 4.172	DOx-Off		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: **4.150 / 4.170**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: - 32767 max.:. 32767 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Ausschaltgrenze, so wird der Ausgang wieder auf 0 gesetzt.			

5.3.9 Relais

Für die Relais 1 und 2 (Rel. x – Darstellung Rel. 1/ Rel. 2)

4.190 / 4.210	Rel.x-Funktion		Einheit: integer	
Beziehung zu Parameter: **4.191 / 4.211** **4.192 / 4.212**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 51 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Auswahl der Prozessgröße, auf die der Ausgang schalten soll. 0 = nicht belegt / FKO Soft SPS 1 = Zwischenkreisspannung 2 = Netzspannung 3 = Motorspannung 4 = Motorstrom 5 = Frequenz-Istwert 6 = - 7 = - 8 = IGBT Temperatur 9 = Innentemperatur 10 = Fehler (NO) 11 = Fehler invertiert (NC) 12 = Endstufen Freigabe **Fortsetzung der Tabelle auf der Folgeseite**			

<table>
<tr><th>4.190 / 4.210</th><th colspan="2">Rel.x-Funktion</th><th colspan="2">Einheit: integer</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

4.191 / 4.211
4.192 / 4.212</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.: 0
max.: 51
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der Prozessgröße, auf die der Ausgang schalten soll.
Fortsetzung der Tabelle

13 = Digitaleingang 1
14 = Digitaleingang 2
15 = Digitaleingang 3
16 = Digitaleingang 4
17 = Betriebsbereit (Netzversorgung ein, HW-Freigabe fehlt, Motor steht)
18 = Bereit (Netzversorgung ein, HW-Freigabe gesetzt, Motor steht)
19 = Betrieb (Netzversorgung ein, HW-Freigabe gesetzt, Motor dreht)
20 = Betriebsbereit + Bereit
21 = Betriebsbereit + Bereit + Betrieb
22 = Bereit + Betrieb
23 = Motorleistung
24 = Drehmoment
25 = Feldbus
26 = Analogeingang 1 (ab V 03.60)
27 = Analogeingang 2 (ab V 03.60)
28 = PID-Sollwert (ab V 03.60)
29 = PID-Istwert (ab V 03.60)
30 = STO Kanal 1 (ab V 03.70)
31 = STO Kanal 2 (ab V 03.70)
32 = Frequenzsollwert n. Rampe (ab V 03.70)
33 = Frequenz-Sollwert (ab V 03.70)
34 = Drehzahl-Istwert (ab V 03.70)
35 = Frequenz-Istwert Betrag (ab V 03.70)
36 = Drehmoment Betrag (ab V 03.70)
37 = Frequenzsollwert n. Rampe Betrag (ab V 03.70)
38 = Frequenz-Sollwert Betrag (ab V 03.70)
39 = Drehzahl-Istwert Betrag (ab V 03.70)
50 = Motorstromgrenze aktiv (ab V 03.70)
51 = Soll-Ist Vergleich (Para. 6.070 – 6.071) (ab V 03.70)</td></tr>
</table>

4.191 / 4.211	Rel.x-On		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: **4.190 / 4.210**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: - 32767 max.: 32767 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Einschaltgrenze, so wird der Ausgang auf 1 gesetzt.			

4.192 / 4.212	Rel.x-Off		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: **4.190 / 4.210**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min: - 32767 max: 32767 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Ausschaltgrenze, so wird der Ausgang wieder auf 0 gesetzt.			

4.193/ 4.213	Rel.x-On Verzög.		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter: **4.194 / 4.214**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 10000 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Gibt die Dauer der Einschaltverzögerung an.			

4.194/ 4.214	Rel.x-Off Verzög.		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: **4.193 / 4.213**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 10000 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Gibt die Dauer der Ausschaltverzögerung an.			

5.3.10 Virtueller Ausgang

Der Virtuelle Ausgang kann wie ein Relais parametriert werden und steht bei folgenden Parametern als Auswahl zur Verfügung:
1.131 Software - Freigabe/ 1.150 Drehrichtung/ 1.054 Auswahl Rampe/ 5.090 Parametersatz-Wechsel/ 5.010 + 5.011 Externer Fehler 1 + 2

<table>
<tr><th>4.230</th><th colspan="2">VO Funktion</th><th colspan="2">Einheit: integer</th><th></th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.054
1.131
1.150
4.231
4.232
5.010 / 5.011
5.010 / 5.011
5.090</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.: 0
max.: 51
Def.: 0</td><td colspan="2">eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="5">(ab V 03.70)
Auswahl der Prozessgröße, auf die der Ausgang schalten soll.
0 = nicht belegt / FKO Soft SPS
1 = Zwischenkreisspannung
2 = Netzspannung
3 = Motorspannung
4 = Motorstrom
5 = Frequenz-Istwert
6 = -
7 = -
8 = IGBT Temperatur
9 = Innentemperatur
10 = Fehler (NO)
11 = Fehler invertiert (NC)
12 = Endstufen Freigabe
13 = Digitaleingang 1
14 = Digitaleingang 2
15 = Digitaleingang 3
16 = Digitaleingang 4
17 = Betriebsbereit (Netzversorgung ein, HW-Freigabe fehlt, Motor steht)
18 = Bereit (Netzversorgung ein, HW-Freigabe gesetzt, Motor steht)
19 = Betrieb (Netzversorgung ein, HW-Freigabe gesetzt, Motor dreht)
20 = Betriebsbereit + Bereit
21 = Betriebsbereit + Bereit + Betrieb
22 = Bereit + Betrieb
23 = Motorleistung
24 = Drehmoment
25 = -

Fortsetzung der Tabelle auf der Folgeseite</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>4.230</th><th colspan="2">VO Funktion</th><th colspan="2">Einheit: integer</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

1.054
1.131
1.150
4.231
4.232
5.010 / 5.011
5.090</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.: 0
max.: 51
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der Prozessgröße, auf die der Ausgang schalten soll.
Fortsetzung der Tabelle

26 = Analogeingang 1
27 = Analogeingang 2
28 = PID-Sollwert
29 = PID-Istwert
30 = STO Kanal 1
31 = STO Kanal 2
32 = Frequenzsollwert n. Rampe
33 = Frequenz-Sollwert
34 = Drehzahl-Istwert
35 = Frequenz-Istwert Betrag
36 = Drehmoment Betrag
37 = Frequenzsollwert n. Rampe Betrag
38 = Frequenz-Sollwert Betrag
39 = Drehzahl-Istwert Betrag
50 = Motorstromgrenze aktiv
51 = Soll-Ist Vergleich (Para. 6.070 – 6.071)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>4.231</th><th colspan="2">VO-On</th><th colspan="2">Einheit:</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Beziehung zu Parameter:

4.230</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.: - 32767
max.: 32767
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Einschaltgrenze, so wird der Ausgang auf 1 gesetzt.</td></tr>
</table>

4.232	VO-Off		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: **4.230**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: - 32767 max.:. 32767 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Überschreitet die eingestellte Prozessgröße die Ausschaltgrenze, so wird der Ausgang wieder auf 0 gesetzt.			

4.233	VO-On Verzög.		Einheit: s	
Beziehung zu Parameter: **4.234**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 10000 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Gibt die Dauer der Einschaltverzögerung an.			

4.234	VO-Off Verzög.		Einheit:	
Beziehung zu Parameter: **4.233**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 10000 Def.: 0	eigener Wert (eintragen!)
	Gibt die Dauer der Ausschaltverzögerung an.			

5.3.11 Externer Fehler

<table>
<tr><th>5.010 / 5.011</th><th colspan="2">Externer Fehler 1/2</th><th colspan="2">Einheit: integer</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Beziehung zu Parameter:

4.110 / 4.113
4.230</td><td>Parameter-HB:
S. xy</td><td>Übernahmestatus:
2</td><td>min.: 0
max.: 7
Def.: 0</td><td>eigener Wert (eintragen!)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Auswahl der Quelle über den ein externer Fehler gemeldet werden kann.
0 = nicht belegt / FKO Soft SPS
1 = Digitaleingang 1
2 = Digitaleingang 2
3 = Digitaleingang 3
4 = Digitaleingang 4
5 = Virtueller Ausgang (Parameter 4.230) (ab V 03.70)
6 = Analogeingang 1 (muss in Parameter 4.030 gewählt werden) (ab V 03.70)
7 = Analogeingang 2 (muss in Parameter 4.060 gewählt werden) (ab V 03.70)</td></tr>
<tr><td colspan="4">Wenn an dem gewählten Digitaleingang ein High-Signal anliegt, schaltet der Antriebsregler mit Fehler Nr. 23 / 24 externer Fehler ½.

Mit Hilfe der Parameter 4.110 bis 4.113 Dix-Invers kann die Logik des Digitaleingangs invertiert werden.</td></tr>
</table>

5.3.12 Motorstromgrenze

Diese Funktion begrenzt den Motorstrom auf einen parametrierten Maximalwert, nach Erreichen einer parametrierten Strom-Zeit-Fläche.

Diese Motorstromgrenze wird auf der Applikationsebene überwacht und begrenzt somit mit einer relativ geringen Dynamik. Dies ist bei der Auswahl dieser Funktion entsprechend zu berücksichtigen.

Der Maximalwert wird bestimmt über den Parameter „Motorstromgrenze in %“ (5.070). Dieser wird in Prozent angegeben und ist bezogen auf den Motornennstrom aus den Typenschilddaten „Motorstrom“ (33.031).

Die maximale Strom-Zeit-Fläche wird berechnet aus dem Produkt des Parameters „Motorstromgrenze in s“ (5.071) und dem festen Überstrom von 50% der gewünschten Motorstromgrenze.

Sobald diese Strom-Zeit-Fläche überschritten wird, wird der Motorstrom durch Herunterregeln der Drehzahl auf den Grenzwert begrenzt. Wenn also der Ausgangsstrom des Antriebsreglers, den Motorstrom (Parameter 33.031), multipliziert mit der eingestellten Grenze in % (Parameter 5.070), für die eingestellte Zeit (Parameter 5.071) überschreitet, wird die Drehzahl des Motors reduziert, bis der Ausgangsstrom unter die eingestellte Grenze fällt.

Das Herunterregeln geschieht anhand eines PI-Reglers, der abhängig von der Stromdifferenz arbeitet.

Die gesamte Funktion kann durch Null-Setzen des Parameters „Motorstromgrenze in %“ (5.070) deaktiviert werden.

5.070	Motorstromgrenze %		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: **5.071** **33.031**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	250	
			Def.:	0	
	0 = deaktiviert **siehe Beschreibung 5.3.1**				

5.071	Motorstromgrenze S		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **5.070** **33.031**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	1	
	siehe Beschreibung 5.3.1				

5.075	Getriebefaktor		Einheit:		
Beziehung zu Parameter: **33.034**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1000	
			Def.:	1	
	Hier kann ein Getriebefaktor eingestellt werden. Mit Hilfe des Getriebefaktors kann die Anzeige der mechanischen Drehzahl angepasst werden.				

5.3.13 Blockiererkennung

5.080	Blockiererkennung		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **5.081**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Mit diesem Parameter kann die Blockiererkennung aktiviert werden. 0 = Inaktiv 1 = Aktiv				

5.081	Blockierzeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **5.080**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	50	
			Def.:	2	
	Gibt die Zeit an, nach der eine Blockierung erkannt wird.				

5.082	Anlauffehler aktiv		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **4.233**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	1	
	(ab V 03.70) Anlauf-Fehler ist wie folgt definiert: Istwert erreicht 10 % von Motornennfrequenz nach 30 Sekunden (falls Sollfrequenz < 10 %, wird der Fehler nicht generiert). Ist die Hochlaufzeit > 30 Sekunden parametriert, wird an Stelle der 30 Sekunden die halbe Hochlaufzeit herangezogen. 0 = Funktion deaktiviert 1 = Funktion aktiviert				

5.083	Deaktivierung Fehler log 11		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	10	
			Def.:	0	
	(ab V 03.80) Hier kann, bei Versorgung mit externen 24 V, das Loggen des Fehlers Nr. 11 „Time Out Leistung“ unterdrückt werden. Der Fehlerzähler selbst bleibt davon unberührt. 0 = Funktion deaktiviert 1 = Funktion aktiviert				

5.090	Parametersatz-Wechsel		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **4.030 / 4.060 4.230**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	12	
			Def.:	0	
	Auswahl des aktiven Datensatzes. 0 = nicht belegt 1 = Datensatz 1 aktiv 2 = Datensatz 2 aktiv 3 = Digitaleingang 1 4 = Digitaleingang 2 5 = Digitaleingang 3 6 = Digitaleingang 4 7 = FKO Soft-SPS 8 = Virtueller Ausgang (Parameter 4.230) (ab V 03.70) 9 = Analogeingang 1 (muss in Parameter 4.030 gewählt werden) (ab V 03.70) 10 = Analogeingang 2 (muss in Parameter 4.060 gewählt werden) (ab V 03.70) 11 = Folientastatur Taste I für Datensatz 1, Taste II für Datensatz 2 (ab V 03.70) 12 = Folientastatur Taste I für Datensatz 1, Taste II für Datensatz 2 speichernd (ab V 03.70)				
	Der 2. Datensatz wird in der PC-Software nur angezeigt, wenn dieser Parameter <> 0 ist. Im MMI werden immer die Werte des aktuell gewählten Datensatzes angezeigt.				

5.200	Drehung MMI* Anzeige		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	(ab V 03.80) Nur für MMI im Deckel. Hier kann festgelegt werden, ob der Bildschirm bzw. die Tastaturbelegung um 180° gedreht wird. 0 = Funktion deaktiviert 1 = Funktion aktiviert				

5.201	Anzeige MMI* speich.		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	1	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	5	
			Def.:	1	
	(ab V 03.80) Hier kann der Statusbildschirm, der im MMI angezeigt wird, ausgewählt werden. 1 = Status 01: Frequenz Soll /-Ist / Motorstrom 2 = Status 02: Drehzahl / Motorstrom / Prozesswert 1 3 = Status 03: Drehzahl / Motorstrom / Prozesswert 2 4 = Status 04: Drehzahl / PID-Sollwert / PID-Istwert 5 = Status 05: Kunden SPS Ausgangsgröße 1 / 2 / 3				

*** Mensch Maschine Interface**

5.3.14 Feldbus

6.060	Feldbusadresse		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 0	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	127	
			Def.:	0	
	Damit diese Adresse verwendet wird, müssen die Adresscodierschalter im Gerät auf 00 stehen. Eine Änderung der Feldbusadresse wird erst nach einem Neustart vom FKO übernommen (ab V 03.80) Profibusgeräte werden bei Adresscodierschalterstellung „00“ und Parameter „0“, automatisch auf die Adresse „Default 125“ gestellt.				

6.061	Feldbusbaudrate		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	8	
			Def.:	2	
	Nur für CanOpen: 0 = 1 MBit, 2 = 500 kBit, 3 = 250 kBit, 4 = 125 kBit, 6 = 50 kBit, 7 = 20 kBit, 8 = 10 kBit				

6.062	Bus Timeout		Einheit in s	
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 max.: 100 Def.: 5	eigener Wert (eintragen!)
	Bus-Timeout, wenn nach Ablauf der eingestellten Zeit kein Feldbustelegramm empfangen wird, schaltet der FKO mit dem Fehler „Bus-Timeout“ ab. Die Funktion wird erst nach einem erfolgreich empfangenen Telegramm aktiviert. 0 = Überwachung deaktiviert			

WICHTIGE INFORMATION
Das Ändern eines Parameterwertes über den Feldbus beinhaltet einen direkten EEPROM-Schreibzugriff.

6.070 / 6.071	Abweichung Soll- / Istwert		Einheit: %	
Beziehung zu Parameter: **4.150 / 4.170 / 4.190 / 4.210 / 4.230**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.: 0 % / 0 Sek. max.: 100 % / 32767 Sek. Def.: 0 % / 0 Sek.	eigener Wert (eintragen!)
	Mit dieser Funktion kann ein Soll- / Istwert Vergleich durchgeführt werden. Das Ergebnis wird über das Feldbus-Statuswort oder einen Digital Ausgang ausgegeben. Mit Hilfe des Parameters 6.070 kann der Toleranzbereich des Sollwertes festgelegt werden. Über Parameter 6.071 kann die Zeit eingestellt werden, die der Istwert außerhalb des Toleranzbereiches liegen muss, bevor der Ausgang zurückgesetzt wird. Beispiel: Betriebsart = PID Regelung PID Sollwert = 50 % 6.070 = 10 % 6.071 = 1 Sek. Sobald der Istwert zwischen 40 % und 60 % liegt, wird der Ausgang gesetzt. Liegt der Istwert 1 Sek. außerhalb der 40 % bis 60 %, wird der Ausgang zurückgesetzt.			

5.4 Leistungsparameter

5.4.1 Motordaten

33.001	Motortyp		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: 33.010	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.:	1	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	2	
			Def.:	1	
	Auswahl des Motortyps. 1 = Asynchronmotor 2 = Synchronmotor Je nach gewähltem Motortyp werden die entsprechenden Parameter angezeigt. Die Regelungsart (Parameter 34.010) muss auch entsprechend gewählt werden.				

33.015	R-Optimierung		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	200	
			Def.:	100	
	Wenn nötig kann mit diesem Parameter das Anlaufverhalten optimiert werden.				

33.016	Motorphasen Überwachung		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	1	
	(ab V 03.72) Die Fehlerüberwachung „Motoranschluss unterbrochen“ (Fehler-45) kann mit diesem Parameter deaktiviert werden. 0 = Überwachung deaktiviert 1 = Überwachung aktiviert				

33.031	Motorstrom		Einheit: A		
Beziehung zu Parameter: **5.070**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	150	
			Def.:	0	
	Hiermit wird der Nenn-Motorstrom $I_{M,N}$ für entweder Stern- oder Dreieckschaltung eingestellt.				

33.032	Motorleistung		Einheit: W		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	55000	
			Def.:	0	
	Hier muss ein Leistungswert [W] $P_{M,N}$ eingestellt werden, der der Motornennleistung entspricht.				

33.034	Motordrehzahl		Einheit: rpm		
Beziehung zu Parameter: **34.120** **5.075**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min: max: Def.:	0 10000 0	eigener Wert (eintragen!)
	Hier ist der Wert aus den Typenschilddaten des Motors für die Motornenndrehzahl $n_{M,N}$ einzugeben.				

33.035	Motorfrequenz		Einheit: Hz		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.: max.: Def.:	10 400 0	eigener Wert (eintragen!)
	Hier wird die Motornennfrequenz $f_{M,N}$ eingestellt.				

33.050	Statorwiderstand		Einheit: Ohm		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.: max.: Def.:	0 100 0,001	eigener Wert (eintragen!)
	Hier kann der Statorwiderstand optimiert werden, falls der automatisch ermittelte Wert (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollte.				

33.105	Streuinduktivität		Einheit: H		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.: max.: Def.:	0 1 0	eigener Wert (eintragen!)
	Nur für Asynchronmotoren. Hier kann die Streuinduktivität optimiert werden, falls der automatisch ermittelte Wert (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollte.				

33.110	Motorspannung		Einheit: V		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1500	
			Def.:	0	
	Nur für Asynchronmotoren. Hiermit wird die Nenn-Motorspannung $U_{M,N}$ für entweder Stern- oder Dreieckschaltung eingestellt.				

33.111	Motor-cos phi		Einheit: 1		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.:	0,5	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Nur für Asynchronmotoren. Hier ist der Wert der aus den Typenschilddaten des Motors für den Leistungsfaktor cos phi einzugeben.				

33.200	Statorinduktivität		Einheit: H		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Nur für Synchronmotoren. Hier kann die Statorinduktivität optimiert werden, falls der automatisch ermittelte Wert (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollte.				

33.201	Nennfluss		Einheit: mVs		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 1	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	10000	
			Def.:	0	
	Nur für Synchronmotoren. Hier kann der Nennfluss optimiert werden, falls der automatisch ermittelte Wert (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollte.				

5.4.2 I^2T

33.010	I^2T-Fakt.-Motor		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: **33.031** **33.011**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1000	
			Def.:	100	
	Hier kann die prozentuale Strom-Schwelle (bezogen auf den Motorstrom 33.031) zum Start der Integration eingestellt werden. 0 % = Inaktiv In thermisch sensiblen Applikationen empfehlen wir den Einsatz von Wicklungsschutzkontakten!				

33.011	I^2T Zeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **33.010**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1200	
			Def.:	30	
	Zeit, nachdem der Antriebsregler mit I^2T abschaltet.				

33.138	Haltestromzeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: **33.010**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	3600	
			Def.:	2	
	Nur für Asynchronmotoren. Ist die Zeitspanne, für die der Antrieb nach Beendigung der Bremsrampe mit Gleichstrom gehalten wird.				

5.4.3 Schaltfrequenz

Die interne Schaltfrequenz kann zur Steuerung des Leistungsteils verändert werden. Ein hoher Einstellwert führt zu verringerten Geräuschen am Motor, jedoch zu einer stärkeren EMV-Abstrahlung und zu höheren Verlusten im Antriebsregler.

34.030	Schaltfrequenz		Einheit: Hz		
Beziehung zu Parameter: **33.010**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	1	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	4	
			Def.:	2	
	Auswahl der Schaltfrequenz des Antriebsreglers: 1 = 16 kHz 2 = 8 kHz 4 = 4 kHz				

5.4.4 Reglerdaten

34.010	Regelungsart		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **33.001** **34.011**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	100	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	201	
			Def.:	100	
	Auswahl der Regelungsart: 100 = open-loop Asynchronmotor 200 = open-loop Synchronmotor				

34.020	Fangfunktion		Einheit:		
Beziehung zu Parameter: 34.021	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	1	
	Mit diesem Parameter wird die Fangfunktion aktiviert. 0 = Inaktiv 1 = Aktiv				

34.021	Fangzeit		Einheit: ms		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	10.000	
			Def.:	100	
	Hier kann die Fangzeit optimiert werden, falls die automatisch ermittelten Ergebnisse (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollte.				

34.090	n-Regler K_p		Einheit: mA / rad / s		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	10000	
			Def.:	150	
	Für Asynchronmotoren: Hier kann die Regelverstärkung des Drehzahlreglers optimiert werden, falls die automatisch ermittelten Ergebnisse (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollten. Für Synchronmotoren: Hier kann die Regelverstärkung des Drehzahlreglers eingestellt werden.				

34.091	n-Regler T_n		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	10	
			Def.:	4	
	Für Asynchronmotoren: Hier kann die Nachstellzeit des Drehzahlreglers optimiert werden, falls die automatisch ermittelten Ergebnisse (der Motoridentifikation) nicht ausreichen sollten. Für Synchronmotoren: Hier muss die Nachstellzeit des Drehzahlreglers optimiert werden, es empfiehlt sich ein Wert zwischen 0,1 s bis 0,5 s.				

34.110	Schlupf-Trimmer		Einheit:		
Beziehung zu Parameter: 33.034	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1,5	
			Def.:	1	
	Nur für Asynchronmotoren. Mit diesem Parameter kann die Schlupfkompensation optimiert bzw. deaktiviert werden. 0 = Inaktiv (Verhalten wie am Netz) 1 = Der Schlupf wird kompensiert. Beispiel: 4 Pol. Asynchronmotor mit 1410 U/Min, Sollfrequenz 50 Hz Motor im Leerlauf 0 = ca. 1500 U/Min 1 = 1500 U/Min Motor im Nennpunkt 0 = 1410 U/Min 1 = 1500 U/Min Als Ist-Frequenz werden immer 50 Hz angezeigt.				

34.130	Spannungs-Regelreserve		Einheit:		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	2	
			Def.:	0,95	
	Nur für Asynchronmotoren. Mit diesem Parameter kann die Spannungsausgabe angepasst werden.				

5.4.5 Quadratische Kennlinie

34.120	Quadratische Kennlinie		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter: **34.121**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Nur für Asynchronmotoren. Hier kann die Funktion der quadratischen Kennlinie aktiviert werden. 0 = Inaktiv 1 = Aktiv				

34.121	Flussanpassung		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: **34.120**	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	50	
	Nur für Asynchronmotoren. Hier kann eingestellt werden, auf wie viel Prozent der Fluss abgesenkt werden soll. Durch zu große Änderungen, im Betrieb, kann es zu einer Überspannungs-abschaltung kommen.				

5.4.6 Reglerdaten Synchronmotor

34.225	Feldschwächung		Einheit: integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Nur für Synchronmotoren. 0 = Inaktiv, der Motor kann nicht in der Feldschwächung betrieben werden. 1 = Aktiv, der Motor kann soweit in die Feldschwächung gebracht werden, bis der Antriebsregler seine Stromgrenze erreicht hat oder die max. zulässige EMK erreicht wird.				

34.226	Anlaufstrom		Einheit: %		
Beziehung zu Parameter: 34.227	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	5	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1000	
			Def.:	25	
	Nur für Synchronmotoren. Hier kann der Strom angepasst werden, der vor dem Starten der Regelung, in den Motor eingeprägt wird. Wert in % vom Motornennstrom.				

34.227	Init Zeit		Einheit: s		
Beziehung zu Parameter: 34.226	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	100	
			Def.:	0,25	
	Nur für Synchronmotoren. Hier kann die Zeit eingestellt werden, in der der Anlaufstrom 34.226 eingeprägt wird.				

34.228 – 34.230	Anlaufverfahren		Einheit: Integer		
Beziehung zu Parameter:	Parameter-HB: S. xy	Übernahmestatus: 2	min.:	0	eigener Wert (eintragen!)
			max.:	1	
			Def.:	0	
	Nur für Synchronmotoren. Durch Umstellen des Anlaufverfahrens auf „Gesteuert“, können größere Startmomente erreicht werden. 0 = Geregelt, der Antriebsregler schaltet nach der Einprägphase direkt in die Regelung. 1 = Gesteuert, nach der Einprägphase wird das Drehfeld mit der Anlauframpe 34.229 bis zur Anlauffrequenz 34.230 gesteuert erhöht, anschließend wird in die Regelung umgeschaltet.				

6. Fehlererkennung und –behebung

6.1 Darstellung der LED-Blinkcodes für die Fehlererkennung 130
6.2 Liste der Fehler und Systemfehler..... 131

In diesem Kapitel finden Sie

- eine Darstellung des LED Blinkcodes für die Fehlererkennung
- Beschreibung der Fehlererkennung mit den PC-Tools
- eine Liste der Fehler und Systemfehler
- Hinweise zur Fehlererkennung mit dem MMI

⚠ **GEFAHR**
Lebensgefahr durch Stromschlag! **Tod oder schwere Verletzungen!** Gerät spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Gegebenenfalls schadhafte Teile oder Bauteile grundsätzlich nur durch Originalteile ersetzen.
Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung. Nach dem Ausschalten zwei Minuten warten (Entladezeit der Kondensatoren)

6.1 Darstellung der LED-Blinkcodes für die Fehlererkennung

Bei Auftreten eines Fehlers zeigen die LEDs am Antriebsregler einen Blinkcode an, über den Fehler diagnostiziert werden können.

Eine Übersicht zeigt die folgende Tabelle:

Rote LED	Grüne LED	Zustand
	○	Bootloader aktiv (abwechselnd blinkend)
○		Betriebsbereit (für Betrieb En_HW aktivieren)
○	●	Betrieb / Bereit
	●	Warnung
●	○	Fehler
●	●	Identifizierung der Motordaten
○		Initialisierung
		Firmware-Update
	●	Busfehler Betrieb
		Busfehler Betriebsbereit

Tab. 14: LED-Blinkcodes

Legende			
○	LED aus	●	LED ein
	LED blinkt		LED blinkt schnell

6.2 Liste der Fehler und Systemfehler

Bei Auftreten eines Fehlers schaltet der Antriebsregler ab. Die entsprechenden Fehlernummern können Sie der Blinkcode-Tabelle bzw. dem PC-Tool entnehmen.

WICHTIGE INFORMATION

Fehlermeldungen können erst quittiert werden, wenn der Fehler nicht mehr anliegt!

Fehlermeldungen können wie folgt quittiert werden:

- digitalen Eingang (Programmierbar)
- über das MMI (Handbediengerät)
- Auto-Quittierfunktion (Parameter 1.181)
- Aus- und Einschalten des Gerätes
- über Feldbus (CANOpen, Profibus DP, EtherCAT)

Im Folgenden finden Sie eine Liste möglicher Fehlermeldungen. Bei hier nicht aufgeführten Fehlern kontaktieren Sie bitte den BRINKMANN Service!

Nr.	Fehlername	Fehlerbeschreibung	mögliche Ursachen/Abhilfe
1	Unterspannung 24 V Applikation	Versorgungsspannung der Applikation kleiner als 15 V	Überlast der 24 V Versorgung
2	Überspannung 24 V Applikation	Versorgungsspannung der Applikation größer als 31 V	interne 24 V-Versorgung n.i.O. oder externe Versorgung n.i.O
6	Versionsfehler Kunden SPS	Die Version der Kunde SPS passt nicht zur Gerätefirmware	Die Versionsnummer der Kunden SPS sowie Gerätefirmware überprüfen
8	Kommunikation Applikation<> Leistung	Die interne Kommunikation zwischen der Applikations- und Leistungsleiterplatte ist n.i.O	EMV-Störungen

Nr.	Fehlername	Fehlerbeschreibung	mögliche Ursachen/Abhilfe
10	Parameter Verteiler	Die interne Verteilung der Parameter während der Initialisierung ist fehlgeschlagen	Parametersatz nicht vollständig
11	Time-Out Leistung	Der Leistungsteil reagiert nicht	Betrieb mit 24 V ohne Netzeinspeisung
13	Kabelbruch Analog In1 (4..20 mA / 2 – 10 V)	Strom bzw. Spannung kleiner als die Untergrenze vom Analogeingang 1 (diese Fehler-überwachung wird durch Setzen der Parameter 4.021 auf 20 % aktiviert).	Kabelbruch, defekter externer Sensor
14	Kabelbruch Analog In 2 (4..40 mA / 2 – 10 V)	Strom bzw. Spannung kleiner als die Untergrenze vom Analogeingang 2 (diese Fehlerüberwachung wird durch Setzen der Parameter 4.021 auf 20% aktiviert)	Kabelbruch, defekter externer Sensor
15	Blockiererkennung	Die Antriebswelle des Motors ist blockiert. 5.080	Blockade entfernen
16	PID Trockenlauf	Kein PID-Istwert trotz Maximaldrehzahl	PID-Istwertsensor defekt. Trockenlaufzeit Prameter 3.072 verlängern
17	Anlauffehler	Motor läuft nicht/oder unkorrekt an. 5.082	Motoranschlüsse überprüfen/Motor- und Reglerparameter überprüfen; ggf. Fehler deaktivieren (5.082).
18	Übertemperatur FU Applikation	Innentemperatur zu hoch	Kühlung nicht ausreichend, kleine Drehzahl und hohes Moment, Taktfrequenz zu hoch.

Nr.	Fehlername	Fehlerbeschreibung	mögliche Ursachen/Abhilfe
21	Bus Time-Out	Keine Antwort vom Busteilnehmer oder MMI / PC	Busverdrahtung überprüfen
22	Quittierungsfehler	Die Anzahl der max. automatischen Quittierungen (1.182) wurde überschritten	Fehlerhistorie überprüfen und Fehler beheben
23	Externer Fehler 1	Der parametrierte Fehlereingang ist aktiv. 5.010	Externen Fehler beseitigen
24	Externer Fehler 2	Der parametrierte Fehlereingang ist aktiv. 5.011	Externen Fehler beseitigen
25	Motorerkennung	Fehler Motoridentifikation	Anschlüsse FKO/ Motor und PC / MMI / FKO kontrollieren / Neustart der Motoridentifikation
26	STO Eingänge Plausibilität	Die Zustände der zwei STO-Eingänge sind für mehr als 2 Sek. nicht identisch gewesen.	fehlerhafte Anschaltung der STO-Eingänge. Externe entsprechende Verdrahtung kontrollieren.
32	Trip IGBT	Schutz des IGBT-Moduls vor Überstrom hat ausgelöst	Kurzschluss im Motor oder Motorzuleitung / Reglereinstellungen
33	Überspannung Zwischenkreis	Die maximale Zwischenkreisspannung ist überschritten worden	Rückspeisung durch Motor im Generatorbetrieb / Netzspannung zu hoch / Fehlerhafte Einstellung des Drehzahlreglers / Bremswiderstand nicht angeschlossen oder defekt / Rampenzeiten zu kurz

Nr.	Fehlername	Fehlerbeschreibung	mögliche Ursachen/Abhilfe
34	Unterspannung Zwischenkreis	Die minimale Zwischenkreisspannung ist unterschritten worden	Netzspannung zu gering / Netzanschluss defekt / Verdrahtung prüfen
35	Übertemperatur Motor	Motor PTC hat ausgelöst	Überlast des Motors (z. B. hohes Moment bei kleiner Drehzahl) / Umgebungs-temperatur zu hoch
36	Netzunterbrechung	Unterbrechung der anliegenden Netzspannung	Eine Phase fehlt / Netz-spannung unterbrochen
38	Übertemperatur IGBT-Modul	Übertemperatur IGBT-Modul	Kühlung nicht ausreichend, kleine Drehzahl und hohes Moment, Taktfrequenz zu hoch
39	Überstrom	Maximal Ausgangsstrom des Antriebsreglers überschritten	Motor blockiert / Motor-anschluss kontrollieren / Fehlerhafte Einstellung des Drehzahlreglers / Motor-parmeter überprüfen / Rampenzeiten zu klein / Bremse nicht geöffnet
40	Übertemperatur FU	Innentemperatur zu hoch	Kühlung nicht ausreichend / kleine Drehzahl und hohes Moment / Taktfrequenz zu hoch / dauerhafte Überlastung / Umgebungstemperatur senken / Lüfter prüfen
42	I^2T Motorschutzabschaltung	Der interne I^2T-Motorschutz (parametrierbar) hat ausgelöst	dauerhafte Überlastung
43	Erdschluss	Erdschluss einer Motorphase	Isolationsfehler

Nr.	Fehlername	Fehlerbeschreibung	mögliche Ursachen/Abhilfe
45	Motoranschluss unterbrochen	kein Motorstrom trotz Ansteuerung durch den FU	kein Motor angeschlossen bzw. unvollständig angeschlossen. Phasen bzw. Motoranschlüsse überprüfen; ggf. diese korrekt anschließen. *****
46	Motorparameter	Plausibilitätsprüfung der Motorparameter ist fehlgeschlagen	Parametersatz n.i.O
47	Antriebsreglerparameter	Plausibilitätsprüfung der Antriebsreglerparameter ist fehlgeschlagen	Parametersatz n.i.O., Motortyp 33.001 und Reglungsart 34.010 nicht plausiebel.
48	Typschilddaten	Es wurden keine Motordaten eingegeben	Bitte die Motordaten entsprechend des Leistungsschildes eingeben
49	Leistungsklassen-Begrenzung	Max. Überlast des Antriebsreglers für mehr als 60 sec überschritten	Applikation überprüfen / Last reduzieren / Antriebsregler größer dimensionieren.
53	Motor gekippt	Nur für Synchronmotoren Feldorientierung verloren	Last zu groß. Reglerparameter optimieren.

Tab. 15: Fehlererkennung

***** In Ausnahmefällen kann der Fehler bei Synchronmotoren im Leerlauf (sehr geringer Motorstrom) fälschlicherweise angezeigt werden.
Sind die Phasen bzw. Motoranschlüsse korrekt angeschlossen, Parameter 33.016 entsprechend einstellen.

7. Demontage und Entsorgung

7.1 Demontage des Antriebsreglers 137
7.2 Hinweise zur fachgerechten Entsorgung 137

In diesem Kapitel finden Sie:

- eine Beschreibung der Demontage des Antriebsreglers
- hinweise zur fachgerechten Entsorgung

7.1 Demontage des Antriebsreglers

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Tod oder schwere Verletzungen!

Antriebsregler spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Gefahr durch Stromschlag und elektrische Entladung.
Nach dem Ausschalten zwei Minuten warten (Entladezeit der Kondensatoren).

1. Deckel des Antriebsreglers öffnen.
2. Kabel an den Klemmen lösen.
3. Alle Leitungen entfernen.
4. Verbindungsschrauben Antriebsregler / Adapterplatte entfernen.
5. Antriebsregler entfernen.

7.2 Hinweise zur fachgerechten Entsorgung

Antriebsregler, Verpackungen und ersetzte Teile gemäß den Bestimmungen des Landes, in dem der Antriebsregler installiert wurde, entsorgen.
Der Antriebsregler darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

8. Technische Daten

8.1 Allgemeine Daten 139
8.1.1 Allgemeine technische Daten 400 V Geräte 139
8.2 Derating der Ausgangsleisung 141
8.2.1 Derating durch erhöhte Umgebungstemperatur 141
8.2.2 Derating aufgrund der Aufstellhöhe 143
8.2.3 Derating aufgrund der Taktfrequenz 144

8.1 Allgemeine Daten

8.1.1 Allgemeine technische Daten 400 V Geräte

Baugröße	A				B			C		D			
Empfohlene Motorleistung (4-poliger asynchr. Motor)	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Umgebungs-temperatur [° C]	- 25 (ohne Betauung) bis + 50 (ohne Derating) [1]												
Netzspannung [V]	3~ 400 – 15 % … 480 + 10 % [2]												
Netzfrequenz [Hz]	47 bis 63												
Netzformen	TN / TT												
Netzstrom [A]	1,4	1,9	2,6	3,3	4,6	6,2	7,9	10,8	14,8	23,2	28,2	33,2	39,8
Nennstrom, eff. [I_N bei 8 kHz / 400 V]	1,7	2,3	3,1	4,0	5,6	7,5	9,5	13,0	17,8	28,0	34,0	40,0	48,0
Min. Brems-widerstand [Ω]	100				50			50		30			
Maximale Überlast	150 % des Nennstroms für 60 sec												130 %
Schaltfrequenz [kHz]	4 kHz, 8 kHz, 16 kHz, (Werkseinstellung 8 kHz)												
Drehfeldfrequenz [Hz]	0 Hz – 400 Hz												
Schutzfunktion	Über- und Unterspannung, I^2t-Begrenzung, Kurzschluss, Motor- Antriebsreglertemperatur, Kippschutz, Blockierschutz												
Prozessregelung	frei konfigurierbarer PID-Regler												
Abmessungen [L x B x H] mm	233 x 153 x 120				270 x 189 x 140			307x223x181		414 x 294 x 232			
Gewicht inkl. Adapterplatte [kg]	3,9 kg				5,0 kg			8,7 kg		21,0 kg			
Schutzart [IPxy]	IP 65									IP 55			
EMV	erfüllt nach DIN EN 61800-3, Klasse C2												
Vibrationsfestigkeit (DIN EN 60068-2-6)	50 m/s²; 5…200 Hz (siehe Kapitel 3.2.1)												
Schockfestigkeit (DIN EN 60068-2-27)	300 m/s² (siehe Kapitel 3.2.1)												

Tab. 16: Technische Daten 400 V Geräte (technische Änderungen vorbehalten)

[1] nach UL-Norm 508 C siehe Kapitel 10.4!
[2] Rund 50 % reduzierte Einspeisung möglich (verringerte Ausgangsleistung) Technische Änderungen vorbehalten.

Bezeichnung	Funktion
Digital Eingänge 1 – 4	- Schaltpegel Low < 5 V / High > 15 V - Imax (bei 24 V) = 3 mA - Rin = 8,6 kOhm
Analog Eingänge 1, 2	- In +/- 10 V oder 0 – 20 mA - In 2 – 10 V oder 4 – 20 mA - Auflösung 10 Bit - Toleranz +/- 2 % Spannungseingang: - Rin = 10 kOhm Stromeingang: - Bürde = 500 Ohm
Digital Ausgänge 1, 2	- Kurzschlussfest - Imax = 20 mA
Relais 1, 2	1 Wechselkontakt (NO/NC) Maximale Schaltleistung ***** - bei ohmscher Last (cos φ = 1): 5 A bei ~230 V oder = 30 V - bei induktiver Last (cos φ = 0,4 und L/R = 7 ms): 2 A bei ~ 230 V oder = 30 V Maximale Ansprechzeit: 7 ms ± 0,5 ms Elektrisch Lebensdauer: 100 000 Schaltspiele
Analog Ausgang 1 (Strom)	- Kurzschlussfest - I out = 0.. 20 mA - Bürde = 500 Ohm - Toleranz +/- 2 %
Analog Ausgang 1 (Spannung)	- Kurzschlussfest - Uout = 0..10 V - Imax = 10 mA - Toleranz +/- 2 %
Spannungsversorgung 24 V	- Hilfsspannung U = 24 V DC - Kurzschlussfest - Imax = 100 mA - externe Einspeisung der 24 V möglich
Spannungsversorgung 10 V	- Hilfsspannung U = 10 V DC - Kurzschlussfest - Imax = 30 mA

Tab. 17: Spezifikation der Schnittstellen

***** nach UL- Norm 508C werden max. 2 A zugelassen!

8.2 Derating der Ausgangsleisung

Antriebsregler der FKO- Baureihe verfügen in der Serie über zwei integrierte PTC- Widerstände (Kaltleiter), die sowohl die Kühlkörper- als auch, die Innen-Temperatur überwachen. Sobald eine zulässige IGBT-Temperatur von 95° C oder eine zulässige Innentemperatur von 85° C überschritten wird, schaltet der Antriebsregler ab.

Mit Ausnahme des 22 kW-Reglers (BG D 130%), sind alle Antriebsregler vom Typ FKO für eine Überlast von 150% für 60 sec (alle 10 min) konzipiert.

Für folgende Umstände ist eine Reduzierung der Überlastfähigkeit bzw. deren Zeitdauer zu berücksichtigen:

- Eine dauerhaft zu hoch eingestellte Taktfrequenz >8 kHz (lastabhängig).
- Eine dauerhaft erhöhte Kühlkörpertemperatur, verursacht durch einen blockierten Luftstrom oder einen thermischer Stau (verschmutzte Kühlrippen).
- In Abhängigkeit von der Montageart, dauerhaft zu hohe Umgebungs-temperatur.

Die jeweiligen max. Ausgangswerte können anhand der nachfolgenden Kennlinien bestimmt werden.

8.2.1 Derating durch erhöhte Umgebungstemperatur

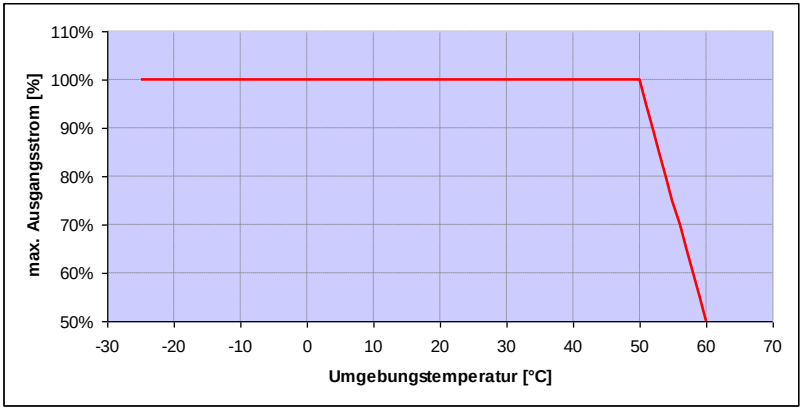


Abb. 34: Derating für motormontierte Antriebsregler (alle Baugrößen)

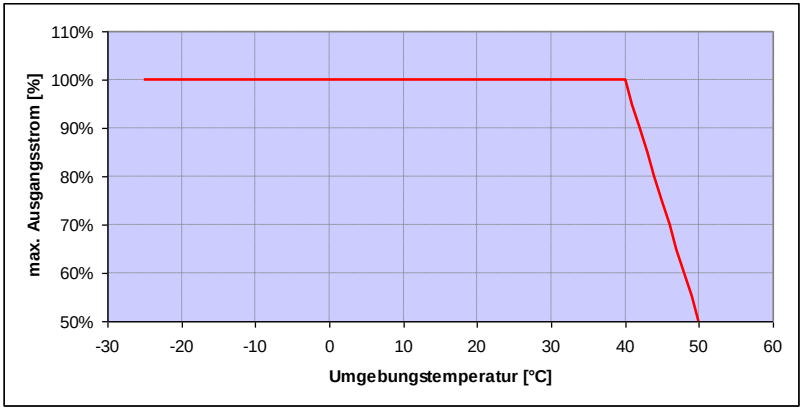


Abb. 35: Derating für wandmontierte Antriebsregler (Baugrößen A – C)

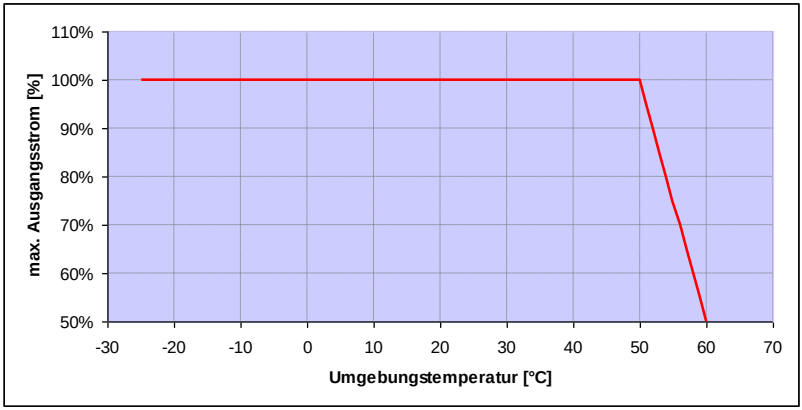


Abb. 36: Derating für wandmontierte Antriebsregler (Baugröße C mit Option Lüfter und Baugröße D)

8.2.2 Derating aufgrund der Aufstellhöhe

Für alle FKO Antriebsregler gilt:

- Im S1- Betrieb ist bis 1000 m über NN keine Leistungsreduktion erforderlich.
- Im Bereich 1000 m ≥ 2000 m ist eine Leistungsreduktion von 1% je 100 m Aufstellhöhe erforderlich. Es wird die Überspannungskategorie 3 eingehalten!
- Im Bereich 2000 m ≥ 4000 m ist aufgrund des geringeren Luftdrucks die Überspannungskategorie 2 einzuhalten!

Um die Überspannungskategorie einzuhalten:

- ist ein externer Überspannungsschutz in der Netzzuleitung des FKO zu verwenden.
- ist die Eingangsspannung zu reduzieren.

Wenden Sie sich bitte an den BRINKMANN Service.

Die jeweiligen max. Ausgangswerte können anhand der nachfolgenden Kennlinien bestimmt werden.

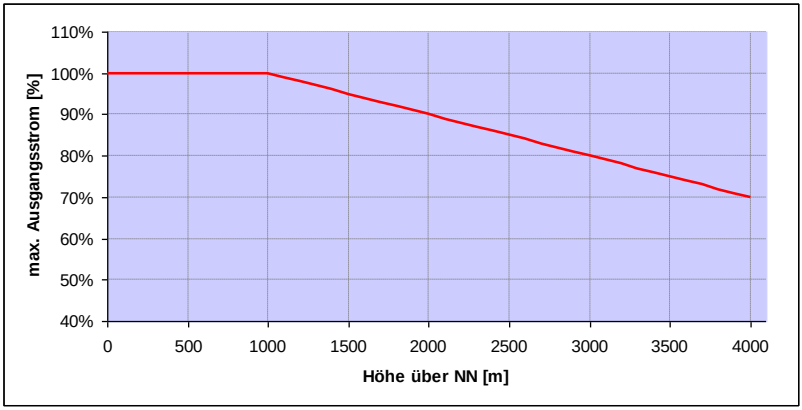


Abb. 37: Derating des maximalen Ausgangsstrom aufgrund der Aufstellhöhe

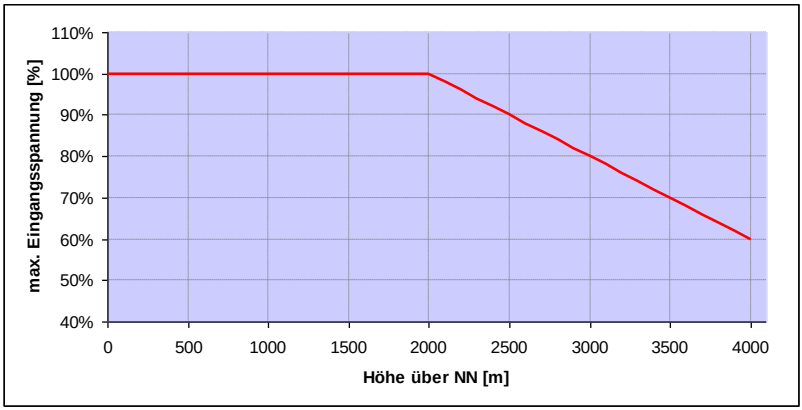


Abb. 38: Derating der maximalen Eingangsspannung aufgrund der Aufstellhöhe

8.2.3 Derating aufgrund der Taktfrequenz

In der folgenden Abbildung wird der Ausgangsstrom in Abhängigkeit von der Taktfrequenz dargestellt. Um die Wärmeverluste im Antriebsregler zu begrenzen, muss der Ausgangsstrom reduziert werden.

Hinweis: Es findet keine automatische Reduzierung der Taktfrequenz statt!

Die max. Ausgangswerte können anhand der nachfolgenden Kennlinie bestimmt werden.

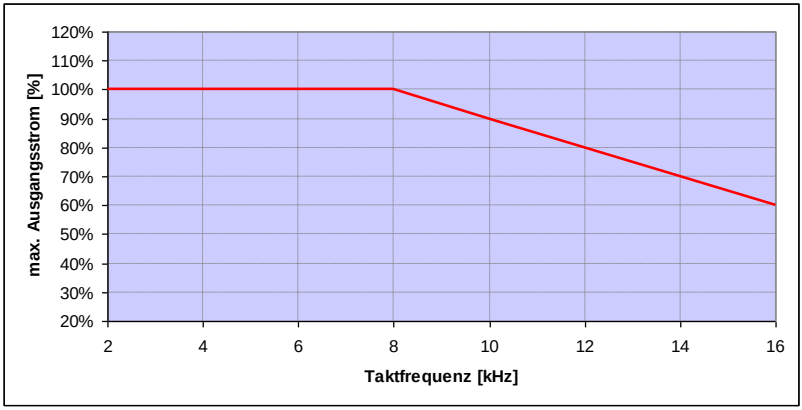


Abb. 39: Derating des maximalen Ausgangsstroms aufgrund der Taktfrequenz

9. Optionales Zubehör

9.1 Adapterplatten 146
9.1.1 Wand-Adapterplatten (Standard) 146
9.2 Handbediengerät MMI inkl. 3 m Anschlusskabel RJ9 auf Stecker M12 149
9.3 PC-Kommunitationskabel USB auf Stecker M12/RS485 (Wandler integriert) 149

In diesem Kapitel finden Sie kurze Beschreibungen zu folgendem optionalen Zubehör

- Adapterplatten
- Handbediengerät MMI inkl. Anschlusskabel RJ9 auf Stecker M12
- Bremswiderstände

9.1 Adapterplatten

9.1.1 Wand-Adapterplatten (Standard)

Zu jeder FKO-Baugröße steht eine Standard Wand-Adapterplatte (mit integrierter Anschlussplatine für BG A bis BG C) zur Verfügung.

Vier Bohrungen zur Befestigung der Adapterplatte, ebenso wie eine EMV-Verschraubung, sind schon vorhanden.

FKO Baugröße	A	B	C	D
Leistung [kW]	**0,55 bis 1,5**	**2,2 bis 4,0**	**5,5 bis 7,5**	**11,0 bis 22,0**
Art.-Nr.	6UMZU0AL-K07403	6UMZU0AL-K07406	6UMZU0AL-K07401	6UMZU0AL-K08119

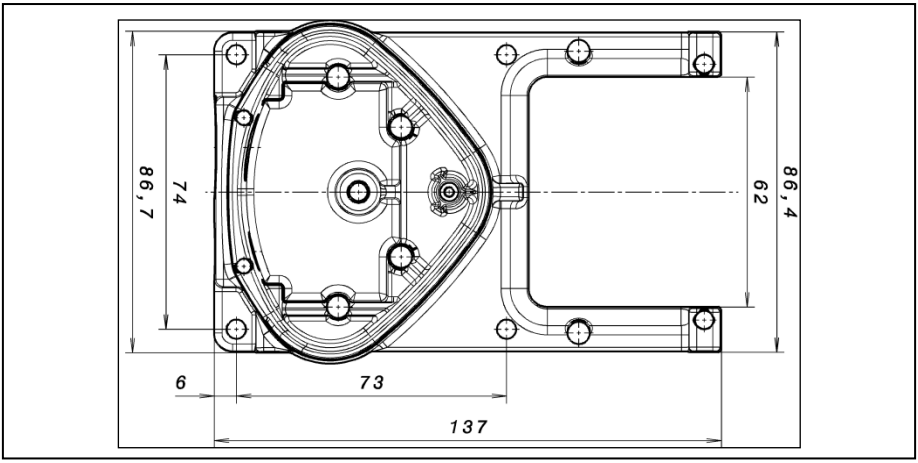


Abb. 40: Bohrbild Standard-Wand-Adapterplatte BG A

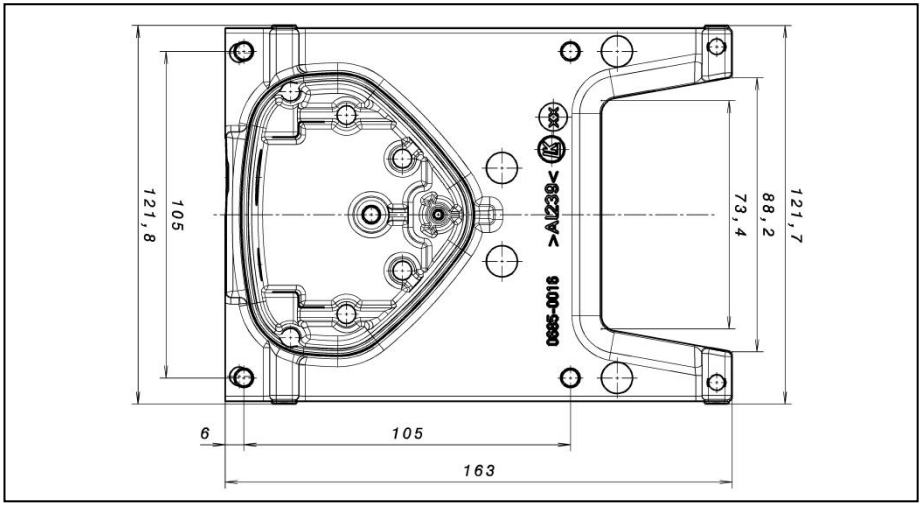


Abb. 41: Bohrbild Standard-Wand-Adapterplatte BG B

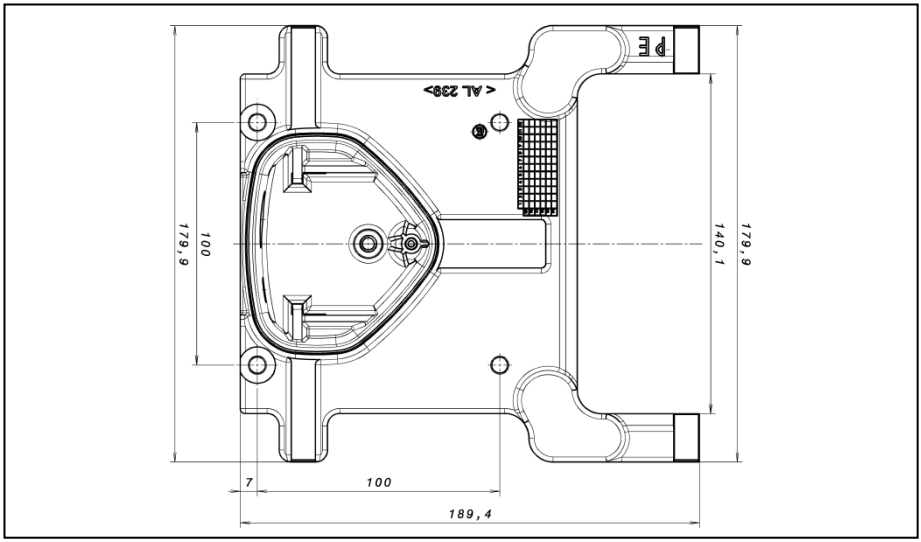


Abb. 42: Bohrbild Standard-Wand-Adapterplatte BG C

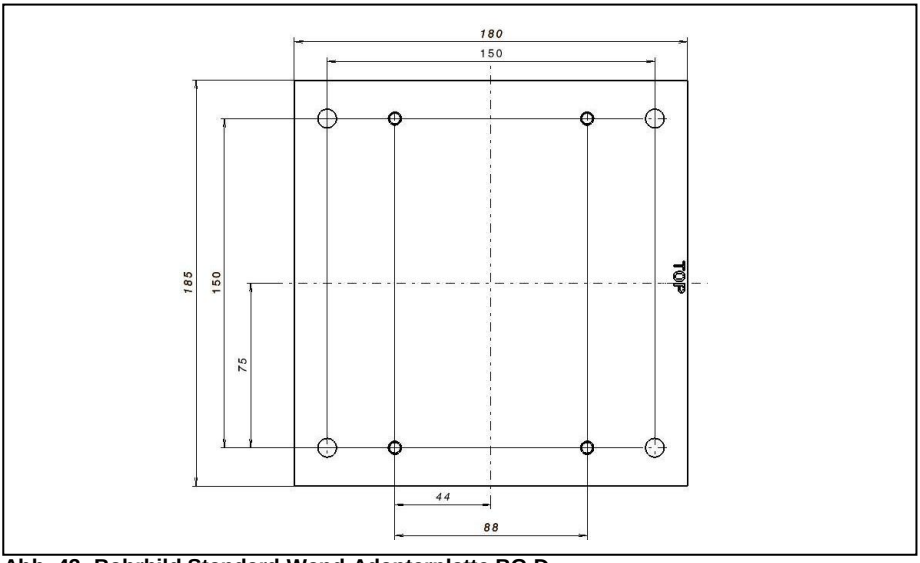


Abb. 43: Bohrbild Standard-Wand-Adapterplatte BG D

9.2 Handbediengerät MMI inkl. 3 m Anschlusskabel RJ9 auf Stecker M12

WICHTIGE INFORMATION

Die Verwendung des Handbediengerät MMI (Art.-Nr. 6UMZU0AA-K07323) ist grundsätzlich nur in Verbindung mit einem FKO erlaubt!

Das Handbediengerät MMI wird an die integrierte M12 Schnittstelle des FKO angeschlossen. Mittels dieses Bediengerätes wird der Benutzer in die Lage versetzt, alle Parameter des FKO zu schreiben (programmieren) und/oder zu visualisieren. Bis zu 8 komplette Datensätze können in einem MMI abgespeichert werden und auf andere FKO kopiert werden. Alternativ zur kostenfreien FKOpc-Software ist eine vollständige Inbetriebnahme möglich. Externe Signale sind nicht notwendig.

9.3 PC-Kommunitationskabel USB auf Stecker M12/RS485 (Wandler integriert)

Als Alternative zum Handbediengerät MMI kann ein FKO auch mit Hilfe des PC-Kommunikationskabels (Art.-Nr. 6UMZU0AA-K07324) und der FKOpc-Software in Betrieb genommen werden. Die FKOpc-Software steht für Sie auf der BRINKMANN-Homepage unter
www.brinkmannpumps.de/Support/Downloads/Frequenzumrichter
kostenfrei zur Verfügung.

10. Zulassungen, Normen und Richtlinien

10.1 EMV-Grenzwertklassen 151
10.2 Klassifizierung nach IEC/EN 61800-3 151
10.3 Normen und Richtlinien 152
10.4 Zulassung nach UL 153
10.4.1 UL Specification (English version) 153
10.4.2 Homologation CL (Version en française) 157

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) und zu den jeweils geltenden Normen und Zulassungen.

Eine verbindliche Information über die jeweiligen Zulassungen der Antriebsregler entnehmen Sie bitte dem zugehörigen Typenschild!

10.1 EMV-Grenzwertklassen

Beachten Sie bitte, dass die EMV- Grenzwertklassen nur erreicht werden, wenn die Standard-Schaltfrequenz von 8 kHz eingehalten wird.
In Abhängigkeit des verwendeten Installationsmaterials und/oder bei extremen Umgebungsbedingungen kann es notwendig werden, zusätzlich Mantelwellenfilter (Ferritringe) zu verwenden. Bei einer eventuellen Wandmontage darf die Länge der (beidseitig großflächig aufgelegten) abgeschirmten Motorkabel (max. 3 m) nicht die zulässigen Grenzen überschreiten!

Für eine EMV-gerechte Verdrahtung sind darüber hinaus beidseitig (Antriebsregler- und Motorseitig) EMV-Verschraubungen zu verwenden.

INFORMATION
In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können!

10.2 Klassifizierung nach IEC/EN 61800-3

Für jede Umgebung der Antriebsreglerkategorie definiert die Fachgrundnorm Prüfverfahren und Schärfegrade, die einzuhalten sind.

Definition Umgebung

Erste Umgebung (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich):

Alle „Bereiche“, die direkt über einen öffentlichen Niederspannungsanschluss versorgt werden, wie:

- Wohnbereich, z. B. Häuser, Eigentumswohnungen usw.
- Einzelhandel, z. B. Geschäfte, Supermärkte
- Öffentliche Einrichtungen, z. B. Theater, Bahnhöfe
- Außenbereiche, z. B. Tankstellen und Parkplätze
- Leichtindustrie, z. B. Werkstätte, Labors, Kleinbetriebe

Zweite Umgebung (Industrie):

Industrielle Umgebung mit eigenem Versorgungsnetz, das über einen Transformator vom öffentlichen Niederspannungsnetz getrennt ist.

10.3 Normen und Richtlinien

Speziell gelten:

- die Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit (Richtlinie 2004/108/EG des Rates EN 61800-3:2004)
- die Niederspannungsrichtlinie (Richtlinie 2006/95/EG des Rates EN 61800-5-1:2003)

10.4 Zulassung nach UL

10.4.1 UL Specification (English version)

Maximum Ambient Temperature (without models Suffix S10):

Electronic	Adapter	Ambient	Suffix	
INV MA 2 0.37	ADP MA WDM	45° C	-	
INV MA 2 0.55	ADP MA WDM	45° C	-	
INV MA 2 0.75	ADP MA WDM	45° C	-	
INV MA 2 1.10	ADP MA WDM	40° C	-	
INV MA 4 1.50	ADP MA WDM	40° C	-	
INV MB 4 2.2	ADP MB WDM	45° C	-	
INV MB 4 3.0	ADP MB WDM	40° C	-	
INV MB 4 4.0	ADP MB WDM	35° C	-	
INV MC 4 5.5	ADP MC WDM	40° C	Gx0	passive cooling
INV MC 4 7.5	ADP MC WDM	35° C	Gx0	
INV MC 4 9.2	ADP MC WDM	20° C	Gx0	
INV MC 4 5.5	ADP MC WDM	55° C	Gx1	liquid-cooled
INV MC 4 7.5	ADP MC WDM	50° C	Gx1	
INV MC 4 9.2	ADP MC WDM	50° C	Gx1	
INV MC 4 5.5	ADP MC WDM	50° C	Gx2	active cooling by fan
INV MC 4 7.5	ADP MC WDM	45° C	Gx2	
INV MD 4 11.0	ADP MD WDM	55° C	-	
INV MD 4 15.0	ADP MD WDM	50° C	-	
INV MD 4 18.5	ADP MD WDM	40° C	-	
INV MD 4 22.0	ADP MD WDM	35° C	-	

Required Markings

Enclosure intended for use with field-installed conduit hubs, fittings or closure plates UL approved in accordance to UL514B and CSA certified in accordance to C22.2 No. 18, environmental Type 1 or higher.

The FKO INV MC 4 with suffix S10 is for use in Pollution Degree 2 only.

Internal Overload Protection Operates within 60 seconds when reaching 150 % of the Motor Full Load Current

Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 5 kA rms symmetrical amperes, 230 Volts for INV Mx 2 or 480 Volts for INV Mx 4, maximum when protected by fuses.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/50 A for INV MA 2 only.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/10 A for INV MA 4 only.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/30 A for INV MB 4 only.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/30 A for INV MC 4 only.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/70 A for INV MD 4 only.

Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical Code and any additional local codes.

All wiring terminals marked to indicate proper connections for the power supply, load and control circuitry.

The tightening, torque to connect the motor terminals, is 26.55 lB/in (size A to C) and 5.31 lb/in to connect the PTC (in all sizes).

Instruction for operator and servicing instructions on how to mount and connect the products using the intended motor connection adapter, please see chapter 3.3 and 9.1 in the operating manual.

Use 75° C copper wires only.

Drives do not provide over temperature sensing.

For use in Pollution degree 2 only (only for model S10).

For Mx 4 used in Canada: TRANSIENT SURGE SUPPRESSION SHALL BE INSTALLED ON THE LINE SIDE OF THIS EQUIPMENT AND SHALL BE RATED 277 V (PHASE TO GROUND), 480 V (PHASE TO PHASE), SUITABLE FOR OVERVOLTAGE CATEGORY III, AND SHALL PROVIDE PROTECTION FOR A RATED IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE PEAK OF 2.5 kV

Maximum Surrounding Temperature (sandwich version):

Electronic	Overall heatsink dimensions	Surrounding	Suffix
INV MA 2 0.37	(150x27x210) mm	50° C	Gx3
INV MA 2 0.55	(150x27x210) mm	50° C	Gx3
INV MA 2 0.75	(150x27x210) mm	50° C	Gx3
INV MA 2 1.10	(150x27x210) mm	50° C	Gx3
INV MA 4 0.55	(150x27x210) mm	65° C	Gx3
INV MA 4 0.75	(150x27x210) mm	65° C	Gx3
INV MA 4 1.10	(150x27x210) mm	65° C	Gx3
INV MA 4 1.50	(150x27x210) mm	65° C	Gx3
INV MB 4 2.2	(200x40x250) mm	60° C	Gx3
INV MB 4 3.0	(200x40x250) mm	60° C	Gx3
INV MB 4 4.0	(200x40x250) mm	60° C	Gx3
INV MC 4 5.5	(216x83x300) mm	65° C	Gx3
INV MC 4 7.5	(216x83x300) mm	65° C	Gx3
INV MD 4 11.0	to be defined	to be defined	Gx3
INV MD 4 15.0	to be defined	to be defined	Gx3
INV MD 4 18.5	to be defined	to be defined	Gx3
INV MD 4 22.0	to be defined	to be defined	Gx3

CONDITIONS OF ACCEPTABILITY:

Use - For use only in complete equipment where the acceptability of the combination is determined by Underwriters Laboratories Inc.

1. These drives are incomplete in construction and have to be attached to an external heatsink in the end-use. Unless operated with the heatsink as noted in item 2 of the conditions of acceptability below, temperature test shall be conducted in the end-use.
2. Temperature test was conducted with drive installed on aluminum heatsink, overall dimensions and ribs shape as outlined below:
3. Suitability of grounding for the combination of drive and heatsink needs to be verified in accordance with the end-use standard.
4. Temperature test was not conducted on models INV MD 4. Suitability of drive - heatsink combination shall be determined by subjecting to temperature test in the end-use.

Required Markings

Internal Overload Protection Operates within 60 seconds when reaching 150 % of the Motor Full Load Current.

Suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 5 kA rms symmetrical amperes, 230 Volts for INV Mx 2 or 480 Volts for INV Mx 4, maximum when protected by fuses.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/50 A for INV MA 2 only.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/10 A for INV MA 4 only.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/30 A for INV MB 4 only.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/30 A for INV MC 4 only.

“Warning” – Use fuses rated 600 V/70 A for INV MD 4 only.

Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the Manufacturer Instructions, National Electrical Code and any additional local codes.

All wiring terminals marked to indicate proper connections for the power supply, load and control circuitry.

Instruction for operator and servicing instructions on how to mount and connect the products using the intended motor connection adapter, please see chapter 3.3 and 9.1. in the operating manual.

Use 75 °C copper wires only.

Drives do not provide over temperature sensing.

For use in Pollution degree 2 only.

For Mx 4 used in Canada: TRANSIENT SURGE SUPPRESSION SHALL BE INSTALLED ON THE LINE SIDE OF THIS EQUIPMENT AND SHALL BE RATED 277 V (PHASE TO GROUND), 480 V (PHASE TO PHASE), SUITABLE FOR OVERVOLTAGE CATEGORY III, AND SHALL PROVIDE PROTECTION FOR A RATED IMPULSE WITHSTAND VOLTAGE PEAK OF 2.5 kV

10.4.2 Homologation CL (Version en française)

Température ambiante maximale (sans modèles suffixe S10):

Électronic	Adaptateur	Ambiante	Suffixe
INV MA 2 0.37	ADP MA WDM	45° C	-
INV MA 2 0.55	ADP MA WDM	45° C	-
INV MA 2 0.75	ADP MA WDM	45° C	-
INV MA 2 1.10	ADP MA WDM	40° C	-
INV MA 4 1.50	ADP MA WDM	40° C	-
INV MB 4 2.2	ADP MB WDM	45° C	-
INV MB 4 3.0	ADP MB WDM	40° C	-
INV MB 4 4.0	ADP MB WDM	35° C	-
INV MC 4 5.5	ADP MC WDM	40° C	Gx0
INV MC 4 7.5	ADP MC WDM	35° C	Gx0
INV MC 4 9.2	ADP MC WDM	20° C	Gx0
INV MC 4 5.5	ADP MC WDM	55° C	Gx1
INV MC 4 7.5	ADP MC WDM	50° C	Gx1
INV MC 4 9.2	ADP MC WDM	50° C	Gx1
INV MC 4 5.5	ADP MC WDM	50° C	Gx2
INV MC 4 7.5	ADP MC WDM	45° C	Gx2
INV MD 4 11.0	ADP MD WDM	55° C	-
INV MD 4 15.0	ADP MD WDM	50° C	-
INV MD 4 18.5	ADP MD WDM	40° C	-
INV MD 4 22.0	ADP MD WDM	35° C	-

Température environnante maximale (avec suffixe S10):

Électronic	Adaptateur	Ambiante	Suffixe
INV MC 4 5.5	ADP MC WDM	40° C	S10
INV MC 4 7.5	ADP MC WDM	35° C	S10

Mentions requises

Boîtier prévu pour une utilisation avec entrées de conduit filetées installées sur le terrain, raccords ou plaques d'obturation approuvées UL conformément à UL514B et certifiées CSA conformément à C22.2 No. 18, étiquetage environnemental de type 1 ou plus.

Le variateur FKO INV MC 4 avec le suffixe S10 est exclusivement conçu pour une utilisation en environnement de degré de pollution 2.

La protection interne contre les surcharges se met en marche en l'espace de 60 secondes une fois 150 % du courant nominal du moteur atteints

Convient pour une utilisation sur un circuit capable de livrer pas plus de 5 kA ampères symétriques rms, 230 volts pour INV Mx 2 ou 480 volts pour INV Mx 4 maximum en cas de protection par fusibles.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/50 A pour INV MA 2 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/10 A pour INV MA 4 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/30 A pour INV MB 4 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/30 A pour INV MC 4 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/70 A pour INV MD 4 uniquement.

La protection intégrée contre les courts-circuits à semi-conducteur n'assure pas la protection du circuit de dérivation. Le circuit de dérivation doit être protégé conformément aux instructions du fabricant, au code national d'électricité et à tout autre code local additionnel.

Toutes les bornes de câblage avec repères pour les connexions correctes pour l'alimentation électrique, la charge et les circuits de commande.

Le couple de serrage pour la connexion des bornes du moteur est de 26,55 lb/in (taille A à C) et de 5,31 lb/in pour la connexion CTP (toutes les tailles).

Pour les instructions destinées à l'opérateur et les instructions de service relatives au montage et à la connexion des produits à l'aide de l'adaptateur de connexion du moteur prévu à cet effet, voir les chapitres 3.3 et 9.1 contenus dans le Manuel d'utilisation.

Utiliser uniquement des câbles en cuivre 75° C.

Les entraînements ne permettent pas la détection de surtempérature.

Réservé exclusivement à une utilisation en environnement de pollution de degré 2 (seulement pour le modèle S10).

Concernant le Mx 4 utilisé au Canada : LA SUPPRESSION DE TENSION TRANSITOIRE DOIT ÊTRE INSTALLÉE CÔTÉ LIGNE DE CET ÉQUIPEMENT ET AVOIR UNE VALEUR NOMINALE DE 277 V (PHASE-TERRE), 480 V (PHASE-PHASE), EN COMPATIBILITÉ AVEC LA CATÉGORIE DE SURTENSION III, ET DOIT OFFRIR UNE PROTECTION CONTRE UN PIC DE TENSION ASSIGNÉE DE TENUE AUX CHOCS DE 2,5 kV

Température environnante maximale (version sandwich):

Électronic	Dimensions hors tout du dissipateur	Environnante	Suffixe
INV MA 2 0.37	(150x27x210) mm	50° C	Gx3
INV MA 2 0.55	(150x27x210) mm	50° C	Gx3
INV MA 2 0.75	(150x27x210) mm	50° C	Gx3
INV MA 2 1.10	(150x27x210) mm	50° C	Gx3
INV MA 4 0.55	(150x27x210) mm	65° C	Gx3
INV MA 4 0.75	(150x27x210) mm	65° C	Gx3
INV MA 4 1.10	(150x27x210) mm	65° C	Gx3
INV MA 4 1.50	(150x27x210) mm	65° C	Gx3
INV MB 4 2.2	(200x40x250) mm	60° C	Gx3
INV MB 4 3.0	(200x40x250) mm	60° C	Gx3
INV MB 4 4.0	(200x40x250) mm	60° C	Gx3
INV MC 4 5.5	(216x83x300) mm	65° C	Gx3
INV MC 4 7.5	(216x83x300) mm	65° C	Gx3
INV MD 4 11.0	à définir	à définir	Gx3
INV MD 4 15.0	à définir	à définir	Gx3
INV MD 4 18.5	à définir	à définir	Gx3
INV MD 4 22.0	à définir	à définir	Gx3

CONDITIONS D'ACCEPTABILITÉ:

Utilisation - Réservé à une utilisation dans un équipement complet pour lequel l'acceptabilité de la combinaison est déterminée par Underwriters Laboratories Inc.

1. Ces entraînements sont incomplets et doivent être raccordés à un dissipateur externe en utilisation finale. Sauf en cas d'utilisation avec dissipateur comme mentionné au point 2 des conditions d'acceptabilité ci-dessous, il est conseillé d'effectuer un test de température en utilisation finale.
2. Le test de température a été effectué avec un entraînement installé sur un dissipateur en aluminium, dimensions hors tout et forme d'ailettes comme indiqué ci-dessous :
3. La possibilité de mise à la terre de la combinaison entraînement et dissipateur doit être vérifiée conformément à la norme d'utilisation finale.
4. Le test de température n'a pas été conduit sur les modèles INV MD 4. Déterminer si la combinaison entraînement - dissipateur est appropriée à l'aide d'un test de température en utilisation finale.

Mentions requires

La protection interne contre les surcharges se met en marche en l'espace de 60 secondes une fois 150 % du courant nominal du moteur atteints.

Convient pour une utilisation sur un circuit capable de livrer pas plus de 5 kA ampères symétriques rms, 230 volts pour INV Mx 2 ou 480 volts pour INV Mx 4 maximum en cas de protection par fusibles.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/50 A pour INV MA 2 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/10 A pour INV MA 4 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/30 A pour INV MB 4 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/30 A pour INV MC 4 uniquement.

« Avertissement » – Utiliser des fusibles d'une valeur nominale de 600 V/70 A pour INV MD 4 uniquement.

La protection intégrée contre les courts-circuits à semi-conducteur n'assure pas la protection du circuit de dérivation. Le circuit de dérivation doit être protégé conformément aux instructions du fabricant, au code national d'électricité et à tout autre code local additionnel.

Toutes les bornes de câblage avec repères pour les connexions correctes pour l'alimentation électrique, la charge et les circuits de commande.

Pour les instructions destinées à l'opérateur et les instructions de service relatives au montage et à la connexion des produits à l'aide de l'adaptateur de connexion du moteur prévu à cet effet, voir les chapitres 3.3 et 9.1 contenus dans le Manuel d'utilisation.

Utiliser uniquement des câbles en cuivre 75° C.

Les entraînements ne permettent pas la détection de surtempérature.

Réservé exclusivement à une utilisation en environnement de pollution de degré 2.

Concernant le Mx 4 utilisé au Canada: LA SUPPRESSION DE TENSION TRANSITOIRE DOIT ÊTRE INSTALLÉE CÔTÉ LIGNE DE CET ÉQUIPEMENT ET AVOIR UNE VALEUR NOMINALE DE 277 V (PHASE-TERRE), 480 V (PHASE-PHASE), EN COMPATIBILITÉ AVEC LA CATÉGORIE DE SURTENSION III, ET DOIT OFFRIR UNE PROTECTION CONTRE UN PIC DE TENSION ASSIGNÉE DE TENUE AUX CHOCS DE 2,5 kV

11. Schnellinbetriebnahme

11.1 Schnellinbetriebnahme 163
11.2 Schnellinbetriebnahme Synchronmotor 164

11.1 Schnellinbetriebnahme

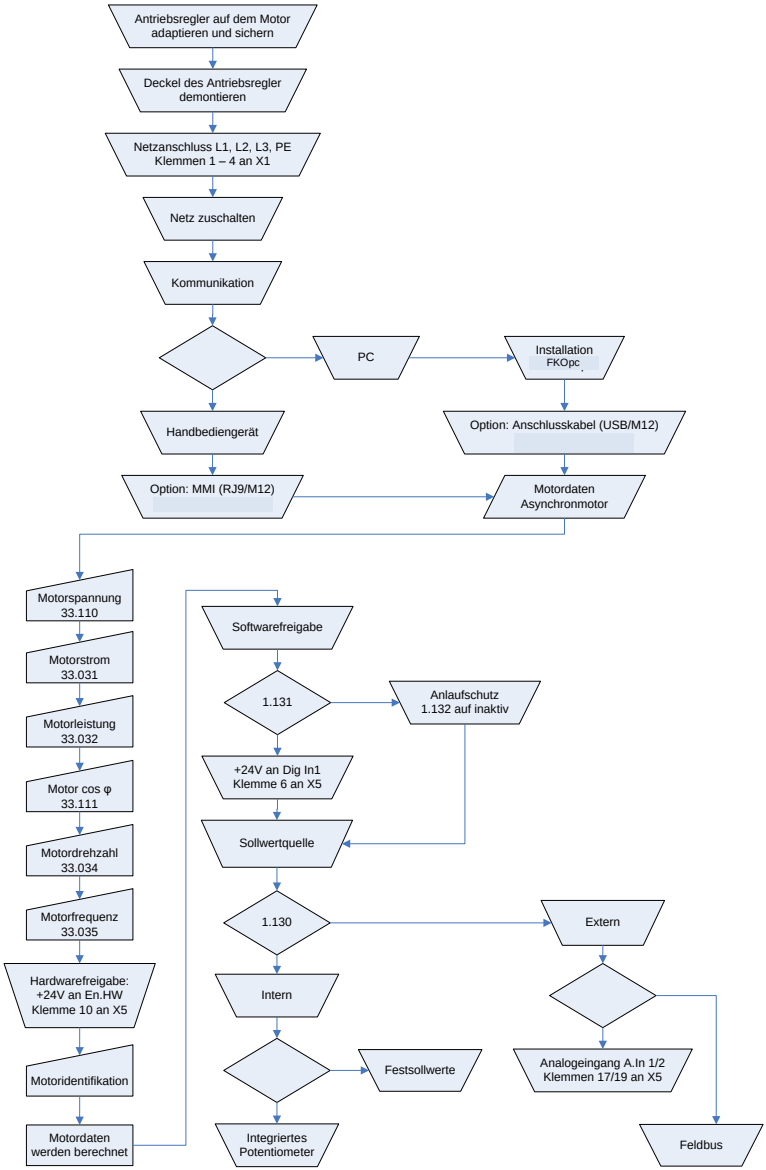


Abb. 44: Blockdiagramm Schnellinbetriebnahme ASM

11.2 Schnellinbetriebnahme Synchronmotor

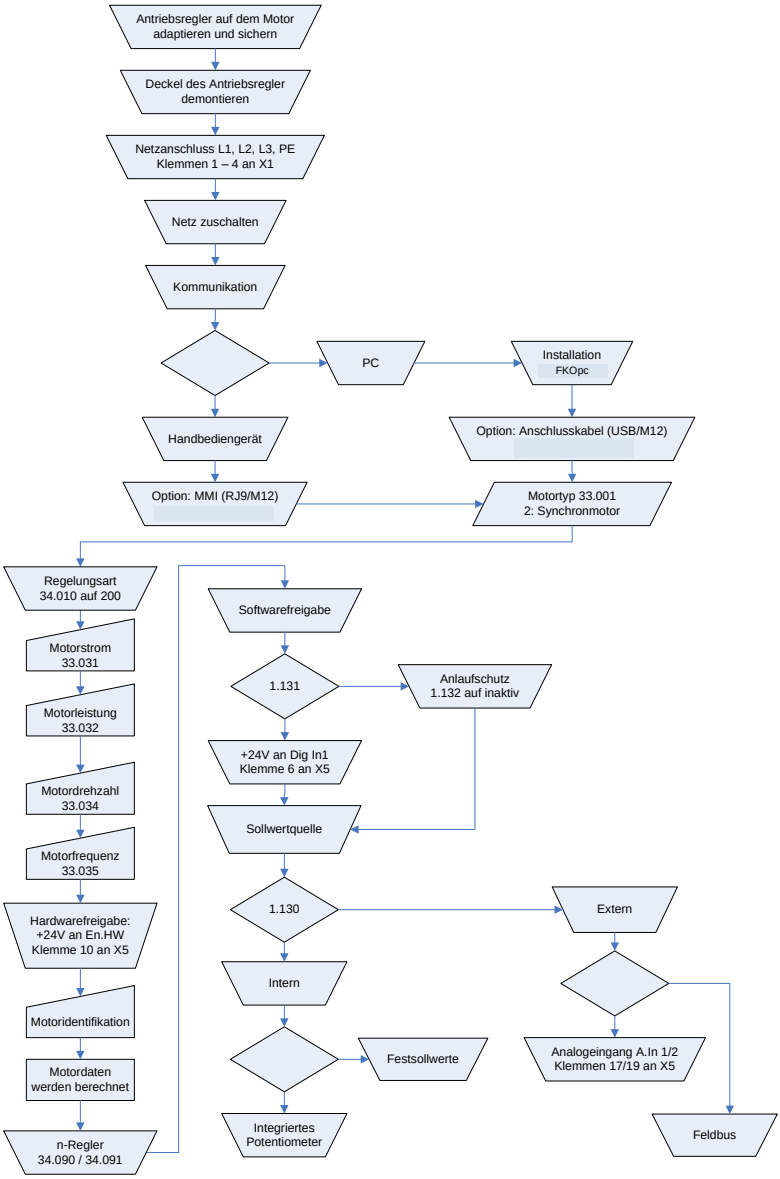


Abb. 45: Blockdiagramm Schnellinbetriebnahme

12. Index

A

Adapterplatten Wand 146
Allgemeine technische Daten 400 V Geräte 139
Analogausgang 45, 102
Analogeingang 45, 98
Anlaufschutz 86
Anlaufverfahren SM 127
Anschlussplan 49
Anschlussvariante Dreieckschaltung 31
Anschlussvariante Sternschaltung 32
Applikations-Parameter 81
Aufstellhöhe 28, 143
Auto-Quittierfunktion 88, 89

B

Betriebsart 84
Blockiererkennung 113
Blockschaltbild 70
Bremsschopper 43
Bremswiderstand 43
Bus Timeout einstellen 117

C

CE Kennzeichnung 14

D

Derating 141
Digitalausgang 47, 103
Digitaleingang 46, 101
Drehrichtung 87
Drehzahl 120
Drehzahlregler 124

E

Elektrischer Anschluss 38
EMV-Grenzwertklassen 150
EMV-Norm 150
EMV-Verschraubungen 151
Energiesparfunktion 78
Erdschluss-Schutz 33
Externer Fehler 111

F

Fangfunktion 124
Fangzeit 124
Fehlererkennung 128, 135
Feldbus 116
Feldbusadresse 116
Feldbusbaudrate einstellen 116
Feldschwächung 126
Festfrequenz 79
FI-Schutzschalter 18
Frequenz 45
Frequenzstellbetrieb 76

G

Getriebefaktor 112

H

Hinweise zum Betrieb 19
Hinweise zur Inbetriebnahme 18

I

I^2T-Grenze 122
Impressum 2
Inbetriebnahme 66, 162
Inbetriebnahmeschritte 71

K

Kabelschuhe 33, 54
Kabelverschraubungen 29, 44
Kennzeichnung am Antriebsregler 12
Kommunikation 68
Konvektion 50

L

LED-Blinkcodes 130
Leistungsanschluss der Baugröße D 40
Leistungsanschluss der Baugrößen A - C 38
Leistungsanschlüsse (Baugröße A - C) 35
Leistungsanschlüsse (Baugröße D) 36
Leistungsparameter 118
Lüfter 28

M

Maximal Frequenz 81
Mechanische Installation BG. A - C 51
Mechanische Installation BG. D 56
Minimal-Frequenz 81
MMI 68, 149
Montage 30
Motor cos phi 121
Motordrehzahl 120
Motorfrequenz 120
Motorleistung 119
Motorphasen Überwachung 119
Motorpotentiometer 91
Motorspannung 118, 121
Motorstrom 119
Motorstromgrenze 111

N

Netzanschluss 38
Netzzuschaltungen 20
Normen 152

O

Optionales Zubehör 145

P

Parameter 74
Parametersatz 132
Parametersatz-Wechsel 114
Parametrierung 71
PC Kabel 149
PID-Invers 77, 94
PID-Prozessregler 93
PID-Prozessreglung 76

Q

Quadratische Kennlinie 126
Quittierfunktion 88

R

Rampe 81, 83
Regelungsart 123

Reglerdaten 123
Reglerdaten Synchronmotor 126
Relais 47, 48, 105
Reparaturen 23

S

Schaltfrequenz 123
Schlupf 125
Schnellinbetriebnahme 162
Sicherheitshinweise 15, 28
Softwarefreigabe 85
Sollwertquelle 84
Statorinduktivität 118, 121, 122
Statorwiderstand 120
Steueranschlüsse 43
Steuerklemmen (Baugröße A - D) 34
Streuinduktivität 120
Systemfehler 131

T

Taktfrequenz 144
Technische Daten 138
Transport & Lagerung 17

U

Überlast 131, 134
Überspannung 131, 133
Überstrom 134
Übertemperatur 132, 134
UL 153
Umgebungsbedingungen 28
Umgebungstemperatur 141
Unterspannung 131, 134

V

Verkabelungsanweisungen 34

W

Wandmontage 50, 146
Werkseinstellung 80

13. EG-Konformitätserklärung

DEUTSCH / ENGLISH /FRANÇAIS / ESPAÑOL

EG-Konformitätserklärung

EC declaration of conformity / Déclaration de conformité CE / Declaración de conformidad CE

Hersteller / Manufacturer / Constructeur / Fabricante

Brinkmann Pumpen, K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2, D-58791 Werdohl

Produktbezeichnung / Product name / Désignation du produit / Designación del producto

Antriebsregler / Drive control / Convertisseur de fréquence / Regulador de accionamiento

Typ / Type / Tipo FKO

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den folgenden Richtlinien des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der EG-Mitgliedsstaaten überein:
The named product conforms to the following Council Directives on approximation of laws of the EEC Member States:
Le produit sus-mentionné est conforme aux Directives du Conseil concernant le rapprochement des législations des Etats membres CEE:
El producto designado cumple con las Directivas del Consejo relativas a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros de la CEE:

2006/95/EG	Niederspannungsrichtlinie
2006/95/EC	low voltage guide lines
2006/95/CEE	Directive "Basse Tension"
2006/95/CEE	Directivas de bajo voltaje
2004/108/EG	Richtlinie für elektromagnetische Verträglichkeit
2004/108/EC	Council Directive for Electromagnetic compatibility
2004/108/CEE	Directive du Conseil pour Compatibilité électromagnétique
2004/108/CEE	Directivas del Consejo para Compatibilidad electromagnética

Die Übereinstimmung mit den Vorschriften dieser Richtlinien wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung folgender Normen:
Conformity with the requirements of this Directives is testified by complete adherence to the following standards:
La conformité aux prescriptions de ces Directives est démontrée par la conformité intégrale avec les normes suivantes:
La conformidad con las prescripciones de estas directivas queda justificada por haber cumplido totalmente las siguientes normas:

Harmonisierte Europ. Normen / Harmonised Europ. Standards / Normes europ. harmonisées / Normas europ. Armonizadas

EN 61800-3:2004 + A1 :2012 EN 61800-5-1 :2007

Die Hinweise in der Betriebsanleitung für den Einbau und die Inbetriebnahme des Antriebsreglers sind zu beachten.

The instructions contained in the operating manual for installation and start up the drive control have to be followed.

Les indications d'installation / montage et de mise en service du convertisseur de fréquence prévues dans l'instruction d'emploi doivent être suivies.

Tenga en cuenta las instrucciones en el manual para la instalación y puesta en marcha del regulador de accionamiento.

Brinkmann Pumpen, K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG

Werdohl, 14.09.2015

.....
Norbert Burkl Leiter Qualitätsmanagement / Manager of quality management / Directeur de gestion de la qualité / Director de gestión de calidad

Dr. H. Abou Dayé
K. H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2, D-58791 Werdohl
Dokumentationsbevollmächtigter / Representative of documentation/ Mandataire de documentation / Mandatario de documentación

BRINKMANN PUMPEN
K.H. Brinkmann GmbH & Co. KG
Friedrichstraße 2
58791 Werdohl
Deutschland
Tel. +49 (0)2392 5006-0
Fax +49 (0)2392 5006-180
sales@brinkmannpumps.de